



**Marisa Rodrigues
Maia de Oliveira Silva**

**Atividades de ciências com orientação CTS/PC num
quadro EDS**



**Marisa Rodrigues
Maia de Oliveira Silva**

**Atividades de ciências com orientação CTS/PC num
quadro EDS**

Relatório Final apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira, Professora Auxiliar Convidada no Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

À minha filha, Luciana...

o júri
presidente

Professora Doutora Ana Raquel Gomes São Marcos Simões
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Maria de Fátima Carmona Simões da Paixão
Professora Coordenadora com Agregação da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Professora Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

agradecimentos

A concretização deste trabalho de investigação só foi possível graças à colaboração de várias pessoas a quem manifesto os meus agradecimentos.

À Professora Doutora Celina Tenreiro Vieira pela preciosa orientação, pela aprendizagem que me proporcionou, pela disponibilidade demonstrada, apesar das inúmeras tarefas, preocupações e responsabilidades que a absorviam, e pelas palavras de encorajamento.

À Filipa, colega de formação, uma palavra de agradecimento e de admiração pela amizade, ética e apoio demonstrado em todos os momentos.

À professora titular de turma onde decorreu o estudo, Professora Paula Sofia Ramos, pela partilha de saberes e pelos momentos de elucidação.

A todos os alunos participantes no estudo, as “mentes brilhantes”, pelo precioso contributo e entusiasmo demonstrado durante a implementação das atividades.

Aos professores e colaboradores que permitiram a realização deste estudo: Professora Sofia Nogueira do LEDUC, Professor Paulo Alves e Professor Luís Cerqueira da EPADRV.

Aos professores da Universidade de Aveiro, professores orientadores cooperantes e colegas de formação pela aprendizagem que me proporcionaram para poder concluir este ciclo de formação.

Por último, mas sempre em primeiro, à minha família. Ao Fernando e à Luciana pelo carinho, apoio e compreensão demonstrada nos momentos em que os privei da minha presença.

palavras-chave

educação em ciências, 1.º CEB, atividades, ciência-tecnologia-sociedade, pensamento crítico, desenvolvimento sustentável

resumo

Face à importância crescente de promover uma educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade, potenciadora de sinergias entre diferentes perspetivas, este estudo teve como finalidade a conceção, produção, implementação e avaliação de atividades de ciências com orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade/Pensamento Crítico (CTS/PC), num quadro de uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).

Decorrente da finalidade, formularam-se as questões de investigação: *Qual o contributo das atividades de ciências desenvolvidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS, para promover aprendizagens dos alunos ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e do desenvolvimento de capacidades de PC? Quais as representações dos alunos sobre o contributo das atividades realizadas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC? Qual a opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram?*

Adotando uma metodologia orientada para a prática, assente num plano de investigação-ação, o estudo foi realizado com uma turma do 1.º ano do Ensino Básico, sendo que, ao longo de quinze sessões, os alunos realizaram as atividades produzidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS. Foram recolhidos dados através de vários instrumentos, no âmbito de diferentes técnicas de recolha de dados, incluindo um instrumento de análise das produções dos alunos. Na análise de dados, a técnica privilegiada foi a análise de conteúdo.

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados recolhidos permitiram concluir que as atividades de ciências desenvolvidas no âmbito do estudo contribuíram para promover aprendizagens ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos. Na perspetiva dos alunos, as atividades que realizaram foram um contributo relevante para mobilizarem/construírem conhecimentos científicos e para mobilizarem/desenvolverem capacidades de PC. Os alunos manifestaram que gostaram e se envolveram com entusiasmo na sua realização, considerando-as interessantes e motivadoras.

keywords

science education, elementary school grades, activities, science-technology-society, critical thinking, sustainable development

abstract

The current study was designed taking into account the importance of promoting science education from the first years of schooling, building convergences between different perspectives – Science-Technology-Society (STS) and Critical Thinking (CT), according to the Education for Sustainable Development (ESD). The study aimed to develop (conceive, produce, implement and evaluate) sciences activities with STS/CT orientation, within an EDS framework.

According to the study aim, the research questions formulated were: *What is the contribution of the science activities developed with STS/CT orientation, within an ESD framework, to promote students' scientific knowledge mobilization/construction and CT abilities mobilization/development? What are the students' representations on the contribution of the activities for the mobilization/construction of scientific knowledge and to the mobilization/development of CT abilities? What is the students' opinion on the activities that did they carry out?*

This action-research was carried out with a group of the 1.st year of the elementary school, along fifteen sessions, during which students performed the science activities produced with STS/CT orientation, within an ESD framework. The data were collected through several instruments in the context of different techniques of collecting data, including the development of an instrument of analysis of students' productions. In the data analysis, the privileged technique was the content analysis.

The results obtained from the analysis of the collected data allowed to conclude that the science activities developed in the context of the study contributed to promote students' scientific knowledge mobilization/construction and student's CT abilities mobilization/development. From students' point of view, the science activities were a relevant contribution to promote their scientific knowledge mobilization/construction and CT abilities mobilization/development. Students expressed that they like the activities which were performed enthusiastically, considering them interesting and motivating.

Índice

Índice	ix
Índice de Figuras	xi
Índice de Quadros	xii
Índice de Diagramas.....	xiii
Índice de Apêndices	xiii
Índice de Anexos	xiii
Lista de Abreviaturas.....	xiv
Apresentação do Estudo	xv
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
Sumário 1	1
1.1 Contexto de estudo	2
1.2 Objetivo do estudo e questões de investigação	4
1.3 Importância do estudo.....	5
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
Sumário 2	7
2.1 Educação em ciências no ensino básico desde os primeiros anos: que perspectivas?8	
2.1.1 Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade	10
2.1.2 Promoção do Pensamento Crítico	14
2.1.3 Educação para o Desenvolvimento Sustentável	18
2.2 Atividades para uma educação em ciências com orientação CTS/PC num quadro EDS.....	23
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	25
Sumário 3	25
3.1 Natureza da investigação.....	26
3.2 Caracterização do contexto de intervenção: da escola aos alunos.....	28
3.3 Desenvolvimento das atividades	31
3.3.1 Conceção e produção	31
3.3.2 Implementação	40
3.3.3 Avaliação	50
3.4 Técnicas e instrumentos de recolha de dados	51
3.4.1 Observação: diário do investigador.....	52
3.4.2 Inquérito	53

3.4.2.1 Questionário.....	53
3.4.2.2 Entrevista semiestruturada.....	54
3.4.3 Análise documental: instrumento de análise das produções dos alunos.....	56
3.5 Análise dos dados	58
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS.....	61
Sumário 4	61
4.1 Contributo das atividades para a mobilização/construção de conhecimentos científicos	62
4.2 Contributo das atividades para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico	73
4.3 Representações dos alunos sobre o contributo das atividades realizadas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico	89
4.4 Opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram	91
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	94
Sumário 5	94
5.1 Síntese conclusiva dos resultados.....	95
5.2 Limitações do estudo	98
5.3 Sugestões para futuras investigações	99
5.4 Considerações finais	101
APÊNDICES	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	237
ANEXOS.....	242

Índice de Figuras

Figura 1 – Registo de um aluno - <i>Passaporte</i>	64
Figura 2 – Registos no quadro - <i>Utilização da água na quinta</i>	64
Figura 3 – Registo de um aluno - <i>Verificamos que</i>	66
Figura 4 – Registos no quadro - <i>Utilização da água nos setores de atividade humana</i> ...	67
Figura 5 – Registo do aluno - <i>Antes da visita</i>	70
Figura 6 – Registo do aluno - <i>Depois da visita</i>	70
Figura 7 – Registo de um aluno - <i>O que poderei dizer</i>	71
Figura 8 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	75
Figura 9 – Registo de um grupo de alunos - <i>O nosso quadro de registos</i>	76
Figura 10 – Registo de um aluno - <i>O que poderei dizer</i>	78
Figura 11 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	80
Figura 12 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	80
Figura 13 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	81
Figura 14 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	81
Figura 15 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	82
Figura 16 – Registo de um aluno - <i>Se eu fosse</i>	82
Figura 17 – Registo de um aluno - <i>Pesquisa bibliográfica</i>	84
Figura 18 – Registo de um aluno - <i>Pesquisa bibliográfica</i>	84
Figura 19 – Registo de um aluno - <i>Pesquisa bibliográfica</i>	85
Figura 20 – Registo de um aluno - <i>Pesquisa bibliográfica</i>	85
Figura 21 – Registos no quadro - <i>Poluição na costa</i>	87
Figura 22 – Registo de um aluno - <i>Gostaria de aprender</i> ...	90
Figura 23 – Registo de um aluno - <i>Gostaria de aprender</i> ...	90
Figura 24 – Registo de um aluno - <i>Gostaria de aprender</i> ...	90
Figura 25 – Registos dos alunos - <i>Gostei das atividades porque</i> ...	92
Figura 26 – Registos dos alunos - <i>Não gostei tanto das atividades porque</i> ...	92

Índice de Quadros

Quadro 1 – Caracterização dos alunos quanto à idade e ao género	29
Quadro 2 – Atividades realizadas pelos alunos após o tempo letivo e áreas curriculares preferidas.....	29
Quadro 3 – Cronograma de desenvolvimento das atividades	31
Quadro 4 – Áreas em foco no âmbito dos conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico inerentes aos blocos programáticos, por etapa	34
Quadro 5 – Objetivos em foco em cada área dos conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico, por etapa.....	37
Quadro 6 – Questões em foco em cada atividade por etapa	38
Quadro 7 – Conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico em foco em cada questão de cada atividade, por etapa.....	39
Quadro 8 – Calendarização das atividades	40
Quadro 9 – Técnicas e instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação	52
Quadro 10 – Procedimentos de análise de conteúdo	59
Quadro 11 – Número de respostas dadas pelos alunos em que se evidenciou a mobilização/construção do conhecimento requerido nas questões	63
Quadro 12 – Causas da poluição da costa mencionadas pelos alunos	71
Quadro 13 – Número de respostas dadas pelos alunos em que se evidenciou a mobilização/desenvolvimento da capacidade requerida nas questões.....	74
Quadro 14 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado no tema apresentado	77
Quadro 15 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado nas soluções apresentadas.....	79
Quadro 16 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado nos domínios apresentados.....	83
Quadro 17 – Representações dos alunos sobre o contributo das atividades.....	89
Quadro 18 – Atividades preferidas dos alunos.....	91
Quadro 19 – Apreciação dos alunos sobre as atividades	92
Quadro 20 – Perspetiva dos alunos sobre o seu envolvimento nas atividades	93

Índice de Diagramas

Diagrama 1 – Referencial teórico considerado no desenvolvimento das atividades.....	31
---	----

Índice de Apêndices

Apêndice A – Conhecimentos científicos a mobilizar/construir pelos alunos	107
Apêndice B – Pedido de autorização para alteração do PAA	108
Apêndice C – Guião didático	109
Apêndice D – Transcrição do diário do investigador	200
Apêndice E – Questionários aplicados no final de cada etapa	218
Apêndice F – Questionário aplicado no final da intervenção	222
Apêndice G – Instrumento de análise das produções dos alunos	225
Apêndice H – Quadro de registo dos conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos.....	230

Índice de Anexos

Anexo 1 – Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis	243
Anexo 2 – Classificação das estratégias de ensino/aprendizagem	246
Anexo 3 – Convenções utilizadas na transcrição das sessões áudio gravadas	247
Anexo 4 – Transcrição das sessões áudio gravadas	248
Anexo 5 – Transcrição das entrevistas semiestruturadas.....	297

Lista de Abreviaturas

A – Atividade

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

ATL – Atividades de Tempos Livres

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

E – Etapa

EB – Ensino Básico

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

ICSU – International Council for Science

IUCN – International Union for Conservation of Nature

NRC – National Research Council

ONU – Organização das Nações Unidas

PAA – Plano Anual de Atividades

PC – Pensamento Crítico

PCM – Presidente da Câmara Municipal

PNUD – Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPS – Prática Pedagógica Supervisionada

PTT – Projeto de Trabalho de Turma

Q – Questão

RI – Regulamento Interno

SIE – Seminário de Investigação Educacional

UC – Unidade Curricular

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Apresentação do Estudo

Pretende-se com o este trabalho de investigação averiguar qual o contributo das atividades de ciências, com orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade/Pensamento Crítico (CTS/PC), num quadro de uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), implementadas com alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) para promover aprendizagens ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades e PC. Pretende-se, também, averiguar quais as representações dos alunos sobre o contributo das atividades desenvolvidas para promover aprendizagens a nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Por fim, espera-se conhecer a opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram no âmbito do estudo.

A apresentação do estudo far-se-á em cinco capítulos que a seguir se enunciam.

O primeiro capítulo introdutório do estudo segmenta-se em três pontos: o contexto do estudo, o objetivo do estudo e questões de investigação e a importância do estudo.

O segundo capítulo inclui a fundamentação teórica do estudo afigurando as diferentes orientações atuais no que concerne ao ensino de ciências no Ensino Básico (EB): orientação CTS/PC, num quadro EDS, e alguns estudos desenvolvidos no âmbito de uma educação em ciências com os referenciais teóricos mencionados.

No terceiro capítulo descreve-se a metodologia do estudo, focando aspetos relacionados com a natureza da investigação; caracterização do contexto de intervenção, mais especificamente, a escola e os participantes; processo de desenvolvimento das atividades de ciências com orientação CTS/PC, num quadro EDS, ao longo das fases de conceção, produção, implementação e avaliação; apresentação e explicação das técnicas e instrumentos usados na recolha de dados; e, por último, faz-se referência ao processo de análise dos dados recolhidos.

No quarto capítulo apresenta-se os resultados relativos ao contributo das atividades para mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC dos participantes, às representações dos alunos sobre o contributo das atividades desenvolvidas para promover aprendizagens ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e de capacidades de PC e à opinião dos alunos sobre as atividades realizadas.

No capítulo cinco apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados, as limitações do estudo, as sugestões para futuras investigações e as considerações finais.

No trabalho de investigação também se englobam os apêndices, nos quais constam o guião didático orientador da implementação das atividades nas sessões de intervenção e os instrumentos usados na recolha de dados relativos às produções dos alunos. No fecho deste trabalho elencam-se as referências bibliográficas e os documentos anexos.

“Ciência é mais um modo de pensar do que um conjunto de conhecimentos”

Isabelle Stengers

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Sumário 1

Neste capítulo são apresentadas algumas perspectivas sobre o quadro planetário atual emergente no que toca ao desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações na sociedade, ressaltando a necessidade de promover a literacia científica dos indivíduos. Assim, dá-se conta da problemática que contextualiza o estudo. Nesse seguimento, faz-se referência ao objetivo do estudo e apresentam-se as questões de investigação. Por último, resalta-se a importância do estudo desenvolvido no âmbito de uma educação em ciências integradora de diferentes orientações.

1.1 Contexto de estudo

O quadro planetário atual caracteriza-se pelo rápido desenvolvimento científico e tecnológico com implicações em várias áreas tais como: sociedade, cultura, ambiente e economia (Rodrigues, 2005). Apesar deste desenvolvimento científico e tecnológico trazer benefícios económicos e, por conseguinte, melhores condições de vida das sociedades, emergem novos problemas e necessidades. Alguns destes problemas estão relacionados com a degradação ambiental, causada pela atividade humana, que poderão levar à perda de ecossistemas, espécies e culturas, uma vez que as sociedades mais desenvolvidas tendem a sobre explorar os recursos naturais, assim como a ocupar e a dominar comunidades minoritárias para obtenção desses recursos.

Os avanços científicos e tecnológicos contribuíram para a expansão humana, mas também provocaram desestabilização e exclusão social, e assimetrias entre norte e sul (UNESCO & ICSU, 1999; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Rodrigues, 2005; PNUD, 2013). Os avanços científicos e tecnológicos também contribuíram para o aumento do fosso entre pobres e ricos na medida em que

A maioria dos benefícios da ciência estão distribuídos desigualmente, em resultado de assimetrias estruturais entre países, regiões e grupos sociais e entre sexos. Como o conhecimento científico se tornou um fator crucial na produção de riqueza, a sua distribuição tornou-se mais desequilibrada. O que distingue os pobres (seja, países ou pessoas) dos ricos não é, apenas, um menor número de bens, mas também o facto de serem excluídos, em grande medida, da criação e dos benefícios do conhecimento científico (UNESCO & ICSU, 1999, pp. 4-5).

A ciência e a tecnologia, ao invés de contribuírem para a instabilidade, deverão colaborar para a harmonia, “beneficiando todos os povos numa base de solidariedade, (...) [e] compreensão de fenómenos naturais e sociais” (UNESCO & ICSU, 1999, p. 9). Desta forma, é crucial uma rápida mudança global de atitudes e comportamentos de modo a garantir um futuro melhor para a geração atual e para as futuras gerações (UNESCO, 2004); (Gil-Pérez & Vilches, 2006, citado em S. M. Sá & Andrade, 2008). Será essencial pensar o conceito de desenvolvimento e criar condições para uma mudança planetária, visando a compreensão e harmonia de fenómenos naturais e sociais, para benefício de todos os povos (Morin, Ciurana & Motta, 2003). Apesar de ser uma mudança difícil de conseguir, porque abrange diferentes esferas (sociedade, economia, ambiente, cultura), procura-se que essa mudança seja alcançada a nível global, uma vez que os problemas resultantes dos avanços científicos e tecnológicos também têm uma dimensão global.

Almejar tal mudança obriga a intervir, racional e intencionalmente, nos tempos e espaços curriculares, pois é na educação que se pode modificar a forma de ver, pensar, aprender, trabalhar e transformar o mundo (UNESCO & ICSU, 1999; Tilbury & Wortman, 2004; UNESCO, 2004; PNUD, 2013). Assim, e de acordo com diferentes relatórios, de que são exemplos os de organismos como a UNESCO, o ICSU e o PNUD, urge promover uma “alfabetização científica e tecnológica” de modo a contribuir para o desenvolvimento das sociedades. Este desenvolvimento passa pela formação de “cidadãos com cultura científica, conscientes, responsáveis” (Rodrigues, 2005, p.2), com capacidades de PC, capazes de tomar decisões ou participar em debates e discussões de cariz científico, tecnológico e social.

Alguns estudos levados a cabo nos Estados Unidos da América e na Europa, inclusive em Portugal, indicam que o nível de literacia científica da maioria da população é baixo, o que levanta obstáculos no que toca “à capacidade de participação em discussões relativas a assuntos sócio científico e tecnológicos” (Miller, 1994, citado em R. M. Vieira, 2003, p. 25). Decerto, este aspeto indicia que é necessário rápidas mudanças na educação a nível do currículo, da avaliação, dos recursos didáticos e da formação de professores. Para além disso, num quadro de rápido desenvolvimento científico e tecnológico e dos riscos já aludidos, a educação também deverá mudar, assumindo uma perspetiva EDS, no sentido de preparar indivíduos que consigam lidar com imprevisibilidade, a mudança e a diversidade (S. M. Sá, 2007).

Para além disso, Martins (2002) refere que o ensino/aprendizagem de ciências deverá conseguir mostrar como “o conhecimento científico está na sociedade e daí ter um papel social, nomeadamente, na redução da pobreza e em práticas de desenvolvimento sustentável das gerações futuras” (p. 32). Assim, a proposta da EDS com orientação CTS e promoção do PC justifica-se pelo potencial contributo para promover uma aprendizagem potenciadora do tomar decisões, tendo em conta as consequências dessas decisões, e considerar o futuro a longo prazo da economia, da ecologia e da igualdade das comunidades (Tilbury & Wortman, 2004).

1.2 Objetivo do estudo e questões de investigação

A partir do exposto no ponto anterior, o presente estudo tem como objetivo conceber, produzir, implementar e avaliar atividades de ciências com orientação CTS/PC, num quadro EDS, para alunos do 1.º ano de escolaridade.

As questões a que se pretende dar resposta neste estudo são:

- Qual o contributo das atividades de ciências desenvolvidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS, para promover aprendizagens dos alunos ao nível
 - da mobilização/construção de conhecimentos científicos e
 - da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC?
- Quais as representações dos alunos sobre o contributo das atividades realizadas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC?
- Qual a opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram?

1.3 Importância do estudo

A importância deste estudo resulta da necessidade, por um lado, de formar indivíduos com literacia científica, capazes de ver, pensar, aprender, enfrentar desafios e tomar decisões conscientes e responsáveis, que considerem a ciência, tecnologia, sociedade, cultura, economia e ambiente. Por outro lado, considera-se a falta de propostas didáticas destinadas a alunos que estão a iniciar o seu percurso escolar, enfatizando e interrelacionando as dimensões CTS, PC e EDS, como outro fator que eleva a importância deste estudo.

Alguns problemas que se levantam em relação às atividades e recursos didáticos prendem-se com escassez e a falta de inovação e atualização dos mesmos face à dimensão CTS. (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a). Os manuais escolares, que geralmente não contemplam a dimensão CTS, são recursos recorrentemente usados pelos professores em sala de aula e são eles (os manuais) que determinam o que se faz. Porém, em alguns casos verifica-se erros científicos que não são devidamente acautelados pelos professores, colocando em causa a qualidade do ensino/aprendizagem (Martins, 2002). Noutros casos, falta uma definição clara e objetiva da questão-problema, colocando os alunos numa aprendizagem feita por parcelas e descontextualizada, porque não há um fim condutor (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002). Noutras situações, os professores propõem a construção de outras atividades e recursos, mas não reúnem as melhores condições pedagógico-didáticas que viabilizem a sua implementação, em virtude da falta de formação continuada dos professores.

Assim, o “ensino das ciências de orientação CTS necessita de novos materiais que suportem a filosofia que lhe está subjacente. É por isso importante conduzir projetos de investigação onde os mesmos sejam concebidos, produzidos e validados”. Para além disso, os recursos e as atividades didáticas deverão ser “consentâneos com as questões sociais do momento, pelo que se tal for conseguido, tais recursos poderão tornar-se um veículo de atualização dos próprios programas” (Martins, 2002, pp. 36-37). Logo, faz todo o sentido a apresentação da proposta de desenvolvimento de atividades com ênfase na dimensão CTS.

Em relação ao foco no PC, as razões que subjazem à proposta mencionada são similares às apresentadas para a orientação CTS. Tenreiro-Vieira e R. M. Vieira (2000)

fazem referência à escassez de atividades e materiais didáticos que “apelem de forma clara e fundamentada ao pensamento crítico” (p. 41). Os autores referem outra razão relacionada com a edição de atividades e materiais de aprendizagem que supostamente promovem as capacidades de PC. Todavia, estas propostas didáticas não integram uma fundamentação teórica que explicita as opções metodológicas tomadas e quais as capacidades de PC que visam promover.

Por fim, aponta-se a necessidade de desenvolver atividades e recursos didáticos que tenham como referência uma perspectiva holística em torno de EDS, integrando a complexidade de relações que acontecem entre ciência, tecnologia, sociedade, cultura, economia e ambiente conducente a uma prática reflexiva dos alunos na “tomada de decisões conscientes e a adoção de atitudes responsáveis e de respeito para com os outros e o ambiente” (P. A. Sá, 2008, p. 15). Nesta perspectiva enquadra-se o desenvolvimento de atividades de ciências potenciadoras de sinergias entre diferentes orientações – CTS, PC e EDS – para os primeiros anos de escolaridade.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Sumário 2

No enquadramento teórico do estudo são apresentados os referenciais que norteiam a investigação. Assim, procura-se clarificar conceitos e evidenciar a importância do ensino de ciências, designadamente nos primeiros anos de escolaridade, destacando diferentes perspetivas consideradas no estudo: orientação CTS/PC, num quadro EDS. Para além disso, destacam-se os princípios orientadores do programa curricular do EB que justificam a pertinência de abordagens com foco CTS, PC, EDS. Também são apontados caminhos a seguir para promover uma educação com dimensão CTS/PC, num quadro EDS, e as preocupações a considerar pelo professor no desenvolvimento de atividades de aprendizagem, com o referencial indicado. Por fim, dá-se conta de alguns estudos realizados no âmbito de desenvolvimento de atividades que integram os focos considerados neste estudo – CTS, PC e EDS.

2.1 Educação em ciências no ensino básico desde os primeiros anos: que perspectivas?

Na educação em ciências procura-se preparar indivíduos para uma compreensão geral das ciências, no sentido de desenvolver o nível de literacia científica, para que possam tomar decisões, fazer escolhas, resolver problemas de cariz científico e tecnológico, com impacte na sociedade. Conforme indica o documento National Research Council (NRC),

Literacia científica significa ser capaz de ler e compreender um artigo sobre Ciência, envolver-se em diálogos públicos sobre a validade das conclusões apresentadas no artigo e expressar posições que são cientificamente informadas. Significa ser capaz de avaliar informação a partir da credibilidade das fontes usadas para a gerar. Implica a capacidade de avaliar argumentos com base na evidência e, apropriadamente, aplicar conclusões a partir desses argumentos (NRC, 1996, citado em R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p. 10).

Deste modo, a promoção da literacia científica, centrada nas competências, abrange a dimensão da compreensão e do questionamento constituídos pelos conceitos, entendidas como conhecimentos, pelos processos científicos, entendidos como capacidades, e pelas atitudes e valores (NRC, 1996; Laugksch, 1999).

A literacia científica tem diferentes níveis e formas: expande e aprofunda-se durante toda a vida, e não apenas durante os anos de escolaridade. No entanto, “the attitudes and values established toward science in the early years will shape a person's development of scientific literacy as an adult” (NRC, 1996, p. 22). Desta forma, é necessário promover e efetivar uma educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade, que seja atrativa, para que os alunos possam, por exemplo:

(i) dar continuidade aos estudos nas áreas da ciência e da tecnologia (UNESCO & ICSU, 1999; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Martins, 2002);

(ii) construir uma visão holística da ciência que proporcione “uma melhor compreensão das implicações sociais da Ciência e das interações da Ciência e Tecnologia e da Tecnologia e sociedade” (R. M. Vieira, 2003, p. 10);

(iii) desenvolver capacidades de pensamento, com utilidade em diversos domínios. O ensino de ciências cria oportunidades para promover “capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo,...) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais” (Martins, et al., 2007, p. 17);

(iv) construir uma aprendizagem que considere “os futuros da economia e da ecologia de todas as comunidades a longo prazo” efetivando um desenvolvimento sustentável (Tilbury & Podger, 2004, citado em S. M. Sá, 2007, p. 35).

Tendo em conta as potencialidades da promoção da literacia científica no EB, vários autores consideram que as tendências atuais no ensino de ciências podem integrar diferentes perspetivas para que os alunos construam uma visão contextualizada da ciência, como preparação necessária para a decisão democrática (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Aikenhead, 2009; UNESCO, 2009). Tais tendências incluem as dimensões CTS, PC e EDS.

2.1.1 Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade

O movimento CTS surgiu na década 70 do século XX catapultado pela industrialização verificada nos finais do século XIX, período durante o qual a ciência se alarga a vários setores da sociedade. Esta expansão começa a ganhar importância na medida em que a ciência passou a ser vista como “a solução de problemas sociais de longa data numa perspectiva de intervenção e interesse neutro, quer do ponto de vista económico, quer do ponto de vista religioso ou político” (R. M. Vieira, 2003, p. 50). Decorrente da importância do movimento CTS, desenvolveram-se estudos em universidades no sentido de desenvolver projetos curriculares numa perspectiva CTS, de modo que a educação em ciências demonstrasse as relações que se verificavam entre vários espetros (R. M. Vieira, 2003).

Do ponto de vista conceitual torna-se difícil apresentar uma definição para o trinómio CTS porque, por um lado, não há consenso na conceitualização de cada uma das vertentes e, por outro, quando feita, alguns autores colocam a ênfase na vertente “C” (de Ciência), ou na vertente “T” (de Tecnologia), ou na vertente “S” (de Sociedade). No entanto, a educação numa perspectiva CTS pode ser entendida por uma educação que valoriza “o quotidiano para um ensino contextualizado da Ciência, enfatizando as interações com a Tecnologia e a Sociedade, capaz de viabilizar a eficaz mobilização de conhecimentos, atitudes e capacidades na tomada de decisão e na resolução de problemas sociais com uma componente científico-pedagógica” (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p. 13).

De acordo com o contexto, o movimento CTS poderá ter diferentes designações. Na Noruega, é adotada a sigla CTC (Ciência-Tecnologia-Cultura), “onde a cultura tende a acentuar as relações dos estudantes com a natureza e com a cidadania nacional (Royal Ministry of Church, Education and Research, 1995, citado em Aikenhead, 2009, p. 24). No Canadá, onde o movimento se iniciou há mais de vinte anos, surgiu o termo CTS-A porque “muitas das implicações sociais da Tecnologia e da Ciência se situam a nível ambiental”. Em relação a esta perspectiva, “alguns autores advogam a integração e fusão da educação ambiental e do movimento CTS num todo, denominado Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, formando a sigla CTS-A” (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p. 13). No entanto, alguns autores consideram que a componente ambiental está presente no “S” de sociedade e, por essa razão, optam pela designação educação com orientação/dimensão/perspetiva/movimento CTS.

Dada a panóplia de designações e perspectivas em torno da educação CTS, torna-se fundamental apresentar uma visão global da dimensão CTS, enquanto movimento e tendência atual no ensino das ciências, designadamente no EB. Para Martins (2002), “O movimento CTS para o ensino das ciências releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas questões” (p. 37).

Como indivíduos que terão de contactar com ciência e tecnologia no seu dia-a-dia, o objetivo de uma educação em ciências é desenvolver capacidades dos alunos para poderem agir como cidadãos responsáveis numa sociedade que é fortemente influenciada pela ciência e tecnologia. Nesse sentido os estudantes necessitarão de compreender as implicações das interações da ciência com a tecnologia e com a sociedade, para que as aprendizagens sejam úteis no dia-a-dia, “numa perspectiva de ação, tendo em consideração preocupações atuais de desenvolvimento sustentável” (R. M. Vieira & C. Vieira, 2005, citado em R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p.15).

De forma sucinta, a educação em ciências com orientação CTS norteia-se pelos seguintes princípios:

- (i) “contribuir para a construção de uma melhor qualidade de vida” (Martins & Veiga, 1999, citado em R. M. Vieira, 2003, p. 9);
- (ii) proporcionar uma visão holística da ciência, na qual “se devem analisar os aspetos conflituais da Ciência, particularmente aqueles que implicam os domínios da subjetividade e dos valores” (Cid, 1995, citado em R. M. Vieira, 2003, p. 9);
- (iii) cativar os alunos através de propostas de estudo sobre assuntos relevantes para a sua vida;
- (iv) contribuir para melhorar os índices de literacia científica das populações (Shamos, 1993, citado em R. M. Vieira, 2003).

Relativamente aos conteúdos programáticos para o ensino das ciências numa perspectiva CTS, no documento *Organização Curricular e Programas* para o ensino no 1.º CEB, mais especificamente no ponto referente aos objetivos específicos a atingir na educação no EB relativos à dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, a dimensão CTS é anunciada de forma implícita:

Garantir a aquisição e estruturação de conhecimentos básicos sobre a natureza, a sociedade e a cultura e desenvolver a interpretação e a análise crítica dos fenómenos

naturais, sociais e culturais. (...) Favorecer o reconhecimento do valor das conquistas técnicas e científicas do Homem (Ministério da Educação, 2004, pp. 14-15).

No mesmo documento, na dimensão relacionada com a cidadania são apresentados os seguintes objetivos específicos que evocam o ensino com orientação CTS, visando

Promover o desenvolvimento de atitudes e hábitos de trabalho autónomo e em grupo que favoreçam a realização de iniciativas individuais ou coletivas de interesse cívico ou Social; e a análise e a participação na discussão de problemas de interesse geral. Garantir a informação adequada à compreensão do significado e das implicações do nosso relacionamento com outros espaços socioculturais e económicos e suscitar uma atitude responsável, solidária e participativa (Ministério da Educação, 2004, p. 15).

Apesar de se reconhecer uma referência implícita ao movimento CTS nas orientações curriculares, ainda há um caminho por percorrer, uma vez que “muitos professores não consideram os aspetos interativos do trinómio CTS como elementos necessários e, portanto, não vinculam uma visão contextualizada da Ciência” (Solbes & Vilches, citado em R. M. Vieira, 2003. p. 78). Aikenhead (2009) dá orientações sobre percursos a seguir para ultrapassar este obstáculo. De acordo com o autor, a primeira transformação situa-se na esfera da política curricular através da inclusão do referencial CTS nos documentos programáticos para o ensino das ciências no EB de uma forma clara e objetiva; a segunda prende-se com o desenvolvimento de recursos didáticos para a sala de aula, “produzidos através de processos de investigação e desenvolvimento” (p.25); e a terceira, visa orientar e formar os professores para a compreensão de fenómenos de desenvolvimento científico e tecnológico com implicações sociais e as práticas pedagógico-didáticas, com enfoque CTS, para serem desenvolvidas em sala de aula com os alunos.

Assim, o “ensino das ciências de orientação CTS necessita de novos materiais que suportem a filosofia que lhe está subjacente. É por isso importante conduzir projetos de investigação onde os mesmos sejam concebidos, produzidos e validados”. Para além disso, os recursos e as atividades didáticas deverão ser “consentâneos com as questões sociais do momento, pelo que se tal for conseguido, tais recursos poderão tornar-se um veículo de atualização dos próprios programas” (Martins, 2002, pp. 36-37). Logo, faz todo o sentido a apresentação da proposta de desenvolvimento de atividades com ênfase na dimensão CTS.

Tendo por referência o exposto relativamente ao ensino de ciências no EB com orientação CTS, consideram-se como preocupações centrais do professor ao nível do desenvolvimento de atividades didáticas:

(i) selecionar temas com relevância social que envolvem a ciência e a tecnologia, que sejam adequados ao desenvolvimento cognitivo e que sejam do interesse dos alunos (Membiela, 1997, citado em Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2004);

(ii) propor situações/questões-problema, “com interesse/impacto local e global, que suscitem (...) a necessidade de (re)construir conhecimento, desenvolver capacidades e atitudes” e que enfatizem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p. 16);

(iii) proporcionar uma visão global sobre a ciência e o papel que pode assumir na sociedade; apresentar problemas que envolvam a ciência e tecnologia num contexto interdisciplinar e o impacto que estes podem ter numa perspetiva pessoal e social (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a);

(iv) envolver os alunos na resolução de problemas por meio da procura de informação, devendo “tornar-se conscientes das suas responsabilidades como cidadãos” (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a, p. 16).

2.1.2 Promoção do Pensamento Crítico

O movimento de ensino do PC iniciou-se na década de 80, do século XX, em vários países e desde então tem crescido o interesse por esta área, que se manifesta pelas investigações e publicações realizadas neste âmbito.

Do ponto de vista conceptual, existem várias definições para PC consoante a perspectiva assumida pelos autores que o definem: “a filosófica e a da psicologia cognitiva” (R. M. Vieira, 2003, p. 30). Para este estudo recorre-se à definição concetual e operacional de PC de Ennis, no quadro de uma psicologia cognitiva. A escolha deste autor justifica-se por apresentar de forma clara uma taxonomia de operacionalização de PC, na qual se incluem capacidades essenciais à realização da atividade científica (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000). Para além das capacidades, as disposições (atitudes e valores) também se incluem na taxonomia de operacionalização de PC de Ennis.

Segundo Ennis, existem cinco termos-chave associados ao PC: prática, reflexiva, sensata, crença e ação. Deste modo, o PC é uma “atividade prática reflexiva, cuja meta é uma crença ou uma ação sensata” (R. M. Vieira & C. Vieira, 2005, p. 91); o PC “é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (Ennis, 1985, citado em Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000, p. 27).

Em relação às capacidades de PC, mais ligadas a aspetos cognitivos, são entendidas “como potencial de um indivíduo para pensar, aprender, realizar determinada tarefa” (Vieira, 2003, p. 34). Na taxonomia de Ennis as capacidades de PC (Anexo 1), estão organizadas em cinco áreas, que são: *Clarificação elementar*, *Suporte básico*, *Inferência*, *Clarificação Elaborada* e *Estratégias e táticas*. A título de exemplo, na área de *Estratégias e táticas*, são apresentados dois grupos: (i) decidir sobre uma ação e (ii) interatuar com os outros. Quando se decide sobre uma ação, as capacidades requeridas são: (a) definir o problema, (b) selecionar critérios para avaliara possíveis soluções, (c) formular soluções alternativas, (d) decidir, por tentativas, o que fazer, (e) rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir, (f) controlar o processo de tomada de decisão (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000).

No que concerne às disposições de PC, mais ligadas a aspetos afetivos, Ennis menciona, entre outras, as seguintes: ser capaz de procurar e utilizar fontes credíveis,

estar bem informado, apontar razões, procurar alternativas, ter abertura de espírito para considerar os pontos de vista de outros (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000).

A promoção de PC ganha importância num contexto global de rápido desenvolvimento científico e tecnológico já mencionado, com implicações na sociedade, onde é necessário avaliar, tomar decisões e agir com ponderação. Numa perspetiva pessoal e local, as decisões a tomar podem abranger diversos aspetos do quotidiano, por exemplo: dieta, fumar, vacinação, segurança no trabalho e em casa. No entanto, os indivíduos são muitas vezes recetores passivos da informação que lhes é disponibilizada pelos meios tecnológicos. Por isso, precisam de escolher informação e a resistir a falsas ideias vinculadas, por exemplo, pelos média. Neste contexto, a promoção do PC poderá ajudar os alunos a fazer escolhas refletidas (Halpern, 1997; Laugksch, 1999). Para além disso, o desenvolvimento do PC também contribui para a promoção de um espírito democrático e de cidadania na sociedade uma vez que os indivíduos têm o poder e a liberdade de fazer escolhas e tomar decisões sensatas sobre aspetos de interesse pessoal e cívico (Beyer, 1995, citado em Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000).

As capacidades de PC de um indivíduo são desenvolvidas ao longo da vida e, nessa medida, a escola pode contribuir para este desenvolvimento, fazendo-o de uma forma intencional e sistemática no contexto curricular de várias disciplinas e em diferentes níveis de escolaridade (R. M. Vieira, 2003). A promoção do PC em espaços e tempos curriculares oferece vantagens na formação do aluno enquanto pessoa, profissional e cidadão, na medida em que poderá

(i) contribuir para a melhor compreensão, avaliação e uso de conhecimentos científicos dos alunos, uma vez que terão de pensar criticamente sobre eles (R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a);

(ii) ser uma ferramenta fundamental para viver em democracia, uma vez que os alunos terão de pensar criticamente sobre aspetos da esfera privada e cívica (Beyer, 1995, citado em Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000);

(iii) criar condições favoráveis para prosseguir uma carreira relacionada com as ciências, ou outros ramos de estudo e responder às exigências do mercado de trabalho (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000; R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011a).

No que diz respeito às políticas educativas, a Lei de Bases do Sistema Educativo (1986), no artigo 7.º, na definição de objetivos para o EB, pretende “assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta o desenvolvimento (...) da capacidade de raciocínio, do espírito crítico, (...)” (p. 3069). O PC, como forma de

pensamento racional, é evocado na *capacidade de raciocínio*, por exemplo a nível da área da *Inferência*, e no *espírito crítico*, na medida em que este se enquadra no campo das disposições (atitudes e valores).

Relativamente ao documento *Organização Curricular e Programas* do 1.º CEB, nos objetivos gerais a atingir no EB relativos à dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, tendo por referência o taxonomia de capacidades do PC de Ennis (Anexo 1), é referido o uso de PC que se prende com a seleção de informação para tomar decisões, por exemplo, “Incentivar a aquisição de competências para selecionar, interpretar e organizar a informação que lhe é fornecida ou de que necessita” (Ministério da Educação, 2004, p. 15).

No mesmo documento, no ponto referente aos objetivos gerais na área de Estudo do Meio é requerido o uso de capacidades de PC para “Selecionar diferentes fontes de informação (...) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples” (Ministério da Educação, 2004, p. 103). Dando visibilidade ao aspeto democrático, interposto por uma abordagem cívica e social, também se objetiva “Identificar problemas concretos relativos ao seu meio e colaborar em ações ligadas à melhoria do seu quadro de vida” (Ministério da Educação, 2004, p. 103).

Apesar da vertente PC estar incluída no currículo, os estudos indicam que os propósitos do ensino que vise esta perspetiva não são tidos em conta nas práticas dos professores. As razões apontadas prendem-se com as práticas e os recursos usados em sala de aula ancorarem-se em estratégias repetitivas focadas nos conhecimentos. Para reverter esta situação será necessário desmistificar a ideia de que as propostas de sala de aula incluam, necessariamente, os potenciais de PC e que os alunos aprendem natural e espontaneamente a usarem o PC; e reforçar o currículo, a formação de professores e as práticas pedagógicas direcionadas ao desenvolvimento de CP dos alunos (Pithers & Soden, 2000, citado em R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011b; Genç, 2008, citado em R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011b).

Tendo por referência o exposto relativamente ao ensino de ciências no EB com orientação PC, consideram-se como preocupações centrais do professor ao nível do desenvolvimento de atividades didáticas os seguintes aspetos:

(i) articular os conteúdos e as capacidades nas práticas de sala de aula, uma vez que aquisição de conhecimentos é essencial para o uso de capacidades de PC, assim

como o uso de capacidades de PC ajuda os alunos a dominar os conteúdos (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000);

(ii) focar a atenção dos alunos nas capacidades de pensamento que se pretendem desenvolver e demonstrar como determinada capacidade pode ser aplicada em vários domínios e situações da vida real, levando os alunos a “analisar e refletir sobre potenciais oportunidades de fazer transferência” (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000);

(iii) “oferecer oportunidades aos alunos para assistirem a demonstrações sobre como uma capacidade foi usada” (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000, p. 35);

(iv) “encorajar os alunos a correr riscos, levando-os a manipular diferentes ideias” (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000, p. 35).

2.1.3 Educação para o Desenvolvimento Sustentável

As preocupações em torno do desenvolvimento sustentável remontam à década de 60, do século XX, período a partir do qual começaram a intensificar-se as discussões sobre os problemas sociais e ambientais, causados pela explosão demográfica (geradora de assimetrias em relação à distribuição da população), pelo crescimento económico, (acentuando desigualdades de padrões de consumo) e pela pressão ambiental (evidenciada pela sobre-exploração dos recursos naturais). Estas dimensões trariam consequências a vários níveis: “ameaça para o mundo natural (perda de biodiversidade; depleção de recursos naturais; ...); para a vida Humana e para a diversidade de ambientes sociais e culturais” (P. A. Sá, 2008, p. 6).

Com o interesse crescente pela problemática, ao longo das décadas seguintes foram organizadas várias conferências com a chancela da ONU e da UNESCO. A Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland) define, em 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável, como sendo o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer as habilidades das futuras gerações em atender às suas próprias necessidades. Pode dizer-se que DS é um processo de aprendizagem pelo qual o Homem pode desenvolver a capacidade de viver mais sustentadamente em três grandes áreas: *Sociedade*, *Ambiente* e *Economia* (UNESCO & ICSU, 1999; UNESCO, 2009).

A área *Sociedade* pressupõe a compreensão dos sistemas democráticos e o papel que podem ter na mudança no desenvolvimento. Esta área também evidencia a valorização da participação democrática, dando oportunidade aos indivíduos de expressar as suas opiniões, de escolher governos, de gerar consensos e de resolver conflitos. A área *Ambiente* realça a consciencialização relativamente aos recursos naturais disponíveis para o ser humano, a fragilidade do ambiente físico e os efeitos nele provocados pelas decisões e atividades humanas. Esta área também chama a atenção para o compromisso de se considerar preocupações relacionadas com políticas sociais e económicas de desenvolvimento. Por último, a área *Economia* destaca, como essenciais, a sensibilidade em relação aos limites e potencial do crescimento económico. Considera-se, também, nesta área, o compromisso para avaliar níveis de consumo pessoais e sociais, atendendo às preocupações em torno do ambiente e justiça social.

As três áreas de ação (sociedade, ambiente e economia) estão interligadas pela dimensão *Cultura* reconhecida nas práticas, identidade e valores. Esta área desempenha um papel relevante na definição de linhas orientadoras e na construção de compromissos universais (UNESCO, 2004). A ênfase cultural é uma característica do desenvolvimento sustentável que, pela importância que lhe é atribuída, contribui para atingir os objetivos da EDS (UNESCO, 2004).

A EDS é uma emergência planetária resultante de uma crise em várias áreas registada nas últimas décadas (Vilches & Gil-Pérez, 2003). Nessa medida, as Nações Unidas proclamaram o período 2005-2014 como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), sendo a UNESCO a organização dinamizadora. No âmago da DEDS estão preocupações relacionadas com o criar oportunidades para que todos beneficiem de uma educação para os valores, comportamentos e estilos de vida necessários para um futuro sustentável (UNESCO, 2004). Segundo Tilbury e Wortman (2004), “Education for sustainable development provides a tool to assist and engage us in negotiating this future and deciding the consequences of our decisions” (p. 9). Desta forma, a EDS tem como objetivos apontar caminhos para uma educação que envolva as pessoas numa nova forma de ver, pensar, aprender e trabalhar. Esta visão de educação forma indivíduos ativos, responsáveis, capazes de decidir e agir num processo de mudança, e com um pensamento orientado para o futuro.

Os problemas globais relacionados como o aumento da população, a degradação ambiental, (...) são questões que envolvem a ciência, tecnologia, como parte da solução: a ciência fornece meios aos indivíduos para compreender o mundo e o papel que deverão desempenhar e a tecnologia providencia ferramentas para efetuar mudanças. Assim, a EDS necessita de fornecer uma compreensão científica e tecnológica de sustentabilidade integral, juntamente com a compreensão de valores, princípios, estilos de vida que conduzirá ao desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2004). Nesta perspetiva, será essencial estabelecer uma relação/ligação entre ciência, tecnologia e sociedade para atingir um objetivo global: “caminhar no sentido de criar estratégias de desenvolvimento sustentáveis, através da integração das dimensões económica, social, cultural e ambiental” (UNESCO & ICSU, 1999, p.9).

De forma sucinta, os princípios orientadores da EDS são os seguintes:

(i) a educação é o primeiro agente de transformação em direção ao desenvolvimento sustentável;

(ii) a educação promove valores, comportamentos e estilos de vida necessários para um futuro sustentável;

(iii) a educação é um processo de aprendizagem na tomada de decisões que considerem o futuro a longo-prazo a igualdade de todas as comunidades;

(iv) a educação desenvolve a capacidade de um pensamento orientado para o futuro (Tilbury & Wortman, 2004).

De acordo com a UNESCO (2009), a EDS pretende uma

abordagem interdisciplinar, integrando as dimensões social, ambiental, económica e cultural do desenvolvimento (...) [que] pretende formar indivíduos (...) capazes de enfrentar desafios da atualidade tais como proteção do meio ambiente, respeito pela biodiversidade e defesa dos direitos humanos. Ela [educação para o desenvolvimento sustentável] facilita, também, o desenvolvimento tanto do pensamento crítico quanto da capacidade de decisão e de resolução de problemas, ao mesmo tempo que incentiva o diálogo, (...) faz sobressair as noções de paz, igualdade e respeito pelos outros, assim como pelos ambientes natural e social (UNESCO, 2009).

Atendendo às orientações da UNESCO (2004, 2009), a EDS tem as seguintes características:

(i) interdisciplinaridade e holismo: abrange o currículo como um todo e não apenas como um conteúdo separado;

(ii) orientada para os valores: a partilha de valores e princípios que fundamentam o desenvolvimento sustentável são explícitos para que possam ser examinados, debatidos, testados e aplicados;

(iii) promoção do PC e resolução de problemas: proporciona confiança aos alunos na abordagem de dilemas e desafios em torno do desenvolvimento sustentável;

(iv) método múltiplo: o processo de ensino/aprendizagem envolve diferentes pedagogias, estratégias e áreas;

(v) tomada de decisão participativa: os alunos participam na tomada de decisão sobre o modo como aprendem;

(vi) utilidade: as experiências de aprendizagem são integradas no quotidiano da vida pessoal e profissional dos alunos;

(vii) relevância local: apresentação de questões locais e globais, usando uma linguagem acessível aos alunos.

Relativamente às orientações curriculares que evoquem a EDS, no documento *Organização Curricular e Programas* do 1.º CEB, os princípios orientadores relativos ao ensino de ciências, mais especificamente à área de Estudo do Meio, referem que:

no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade das opiniões nela existentes que os alunos vão adquirindo a noção da responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem, compreendendo, gradualmente, o seu papel de agentes dinâmicos nas transformações da realidade que os cerca (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

Como a capacidade de viver sustentadamente se estende a quatro áreas: *Ambiente, Economia, Sociedade e Cultura*, nomeiam-se algumas temáticas que se afiguram como potenciais contributos para uma EDS. Assim, os temas com enfoque (i) sociocultural poderão ser: os direitos humanos, a igualdade de géneros, a diversidade cultural, a saúde pública; com enfoque (ii) ambiental poderão ser: a perda dos recursos naturais, as mudanças climáticas, a urbanização rural, a perda de biodiversidade; e com enfoque (iii) económico poderão ser: a redução da pobreza, o equilíbrio comercial (UNESCO, 2004; Tilbury & Wortman, 2004).

Apesar de o currículo do ensino básico remeter para a EDS, é necessário desenvolver algum trabalho em torno desta temática. Nessa medida, a UNESCO enfatiza que

a formação continuada de professores deve contemplar o desenvolvimento de competências profissionais no domínio da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, aconselhando-se que todas as ações de formação, até 2007, sejam enriquecidas com conteúdos neste domínio e que, a partir de 2010, incluam obrigatoriamente um módulo de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS, 2006, citado em P. A. Sá, 2008, p. 4).

Considerando os princípios, as características e as linhas de ação da EDS, consideram-se como preocupações centrais do professor ao nível do desenvolvimento de atividades didáticas:

(i) escolher temas e situações que permitam mostrar os “problemas sócio ambientais que se evidenciam tanto a nível local como global” (Martins, et al., 2010, p. 11) e proporcionar uma visão global e promover uma consciencialização da inter-relação ambiente, sociedade, economia, cultura, ciência e tecnologia (UNESCO & ICSU, 1999; S. M. Sá, 2007; P. A. Sá, 2008);

(ii) propor situações/questões-problema que permitam envolver os alunos na “adoção de atitudes e comportamentos socialmente justos e ecologicamente sustentáveis” (Martins, et al., 2010, pp. 18-19) e que permitam promover “o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e de tomada de decisão” (Martins, et al., 2010).

(iii) envolver os alunos na resolução de problemas relacionados com os desequilíbrios ambientais provocados pelo ser humano, ampliando “a noção da responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem” (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

A partir do exposto e atendendo aos pontos de convergência entre os referenciais considerados (CTS, PC e EDS), a educação em ciências com orientação CTS/PC cabe dentro dos propósitos da EDS ao permitir abordar situações e problemas que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade, juntamente com questões que abrangem a economia, o ambiente e a cultura. Para além disso, a EDS e a educação com orientação CTS/PC visam a formação de indivíduos capazes de tomar decisões e agir num processo de “aprender para mudar” em direção ao um futuro sustentável, considerando as relações se estabelecem entre várias áreas, no qual terão que usar o PC, entendido como “pensamento virado para a resolução em direção à ação” (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000, p. 27).

2.2 Atividades para uma educação em ciências com orientação CTS/PC num quadro EDS

São vários os investigadores que desenvolveram estudos no âmbito da educação em ciências, com enfoque CTS, PC e EDS, com diferentes finalidades: desenvolvimento de atividades de aprendizagem, recursos didáticos e programas de formação para professores, abordagem de práticas pedagógicas em diferentes contextos de aprendizagem de ciências. Neste ponto apresentam-se exemplos de estudos com as orientações em foco no desenvolvimento do seu trabalho.

R. M. Vieira (2003), na sua tese de doutoramento, desenvolveu um estudo centrado no desenvolvimento de um programa de formação de professores principiantes do 1.º e 2.º CEB para uma educação CTS/PC. No desenvolvimento do programa de formação foram identificadas as concepções dos professores participantes do estudo e levada a cabo uma formação com estes professores sobre a educação CTS/PC, na qual se inclui a produção de materiais didáticos com orientação CTS/PC para alunos do 1.º e 2.º CEB. Estes materiais didáticos tiveram como propósito possibilitar que os alunos aplicassem conhecimentos e capacidades de PC a partir das atividades que realizaram para, por exemplo, “potenciar ações/attitudes que indiciem preocupação com evitar a diminuição da água potável” (R. M. Vieira 2003, p. 569).

Oliveira (2011), na sua dissertação de mestrado, desenvolveu uma investigação orientada para o desenvolvimento (concepção/produção, implementação e avaliação) de recursos didáticos para alunos do 1.º e 2.º anos de escolaridade, do 1.º CEB, com orientação CTS/PC, em contexto da interdisciplinaridade entre as Ciências, a Matemática, a Língua Portuguesa, as Expressões e as TIC. No desenvolvimento dos recursos didáticos com orientação CTS/PC, pretendeu-se averiguar que aprendizagens (conhecimento substantivo e procedimental; e attitudes) os alunos construíram/desenvolveram. A título de exemplo, os materiais didáticos com orientação CTS/PC desenvolvidos para os alunos do 1.º e 2.º anos do EB propunham situações-problema relacionadas com as implicações da meteorologia na sociedade, para que os alunos referissem “os estados de tempo mais frequentes na região em que vive[m] relatando as implicações no seu quotidiano” (Oliveira, 2011, pp. 70-71).

S. M. Sá (2007), na sua dissertação de mestrado, P. A. Sá (2008), na sua tese de doutoramento, e Costa (2013), na sua tese de doutoramento, desenvolveram estudos em educação com orientação EDS. S. M. Sá (2007) desenvolveu um estudo que tinha como

finalidade a concepção, implementação e avaliação de atividades de sensibilização à Diversidade Linguística (DL) num quadro EDS. A investigadora P. A. Sá (2008) desenvolveu um trabalho no qual concebeu, produziu, implementou e avaliou um programa de formação de professores do 1.º CEB, usando referenciais EDS. Neste trabalho reconhece-se a referência à orientação CTS ao referir que “na sociedade contemporânea, o uso da Ciência e da Tecnologia é generalizado às várias dimensões do quotidiano e tem impactes a várias dimensões: social, económica e ambiental” (P. A. Sá, 2008, p. 113). Costa (2013), na sua tese de doutoramento a aguardar publicação, propôs o desenvolvimento de um programa curricular de ciências para o 1.º CEB, com orientação CTS, orientado para o desenvolvimento da literacia científica e assente em referenciais EDS.

A partir da revisão bibliográfica apresentada verifica-se que os estudos recentes realizados no âmbito de uma educação em ciências (e outras áreas) no EB optaram por fazer convergir diferentes orientações: CTS/PC; EDS/CTS; DL/EDS. No entanto, nenhum dos estudos se centrou e articulou conjuntamente as três perspetivas: CTS/PC/EDS. Nessa medida, eleva-se a importância da realização deste estudo, uma vez que tem como finalidade o desenvolvimento de atividades de aprendizagem, interrelacionando as dimensões CTS, PC e EDS, fazendo sobressair pontos de convergência entre si.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Sumário 3

Depois de apresentar uma revisão da literatura no capítulo de enquadramento teórico, são apresentadas, neste capítulo, as orientações metodológicas ao nível da natureza da investigação, do contexto educativo de intervenção, do desenvolvimento das atividades, e por último, das técnicas e instrumentos de recolha de dados e dos procedimentos de análise dos dados.

3.1 Natureza da investigação

Este estudo enquadra-se numa metodologia qualitativa e num plano de plano de investigação-ação. Trata-se de uma investigação qualitativa porque é descritiva; coloca a ênfase no processo e na atribuição de significado, a fonte de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal e a análise de dados é feita de forma indutiva (Bogdan & Biklen, 1994).

Por ser uma investigação de natureza qualitativa, o estudo desenvolvido baseia-se no método indutivo, ou seja a “teoria surge à *posteriori* dos factos e a partir da análise dos dados, fundamentando-se na observação dos sujeitos, na sua interpretação e significados próprios e não nas conceções prévias do investigador” (Creswell, 1994, citado em Coutinho 2011, p. 26). Neste estudo, “a preocupação central não é a de se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 66). Enquanto investigador, mais do que a generalização importa a riqueza da diversidade individual, procurando estabelecer comparações e perceber semelhanças e diferenças de resultados obtidos em diferentes situações (Bogdan & Biklen, 1994).

A metodologia adotada neste estudo assenta num plano de investigação-ação porque está associada a uma mudança, uma vez que “os investigadores da investigação-ação recolhem dados a bem de determinada causa social, fazem-no com o objetivo de modificar as práticas existentes” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 296). Assim, este estudo de investigação-ação potencia o desenvolvimento das práticas individuais, competência profissional e compreensão de fenómenos de carácter educativo (Carr & Kemmis, 1988, citado em Mion & Saito, 2001; Carr & Kemmis, 1988, citado em Moreira, 2001).

Neste processo de investigação-ação pretende-se promover a autonomia e a competência profissional do professor porque “é na construção de uma epistemologia da prática que o professor tem um papel de consumidor crítico e produtor criativo do saber educacional legitimando a sua autonomia profissional” (R. Vieira, 1999, p. 524). Através de uma atitude científica questionadora, como no quotidiano de prática pedagógica, o professor-investigador também assume uma atitude crítica e reflexiva no sentido de reformular e melhorar as práticas. Para tal, o professor-investigador centra-se na clarificação de uma prática educativa ou problema com esse objetivo.

Tratando-se de uma investigação-ação com o objetivo de melhorar as práticas de ensino e compreensão de fenômenos educativos, importa salientar que a motivação para este estudo não surgiu de um problema que emergisse neste contexto específico de prática educativa, mas de numa preocupação ou necessidade que advém do interesse em desenvolver atividades visando a EDS, à qual não é dada muita atenção nas práticas educativas atuais. Dada a necessidade de formar indivíduos capazes de tomar decisões e resolver problemas que abrangem várias áreas, com esta investigação-ação pretende-se melhorar as práticas de ensino que foquem essa perspectiva. Devido ao cunho exploratório deste estudo pretende-se dar continuidade a outros trabalhos encetados no domínio da EDS, conferindo-lhe uma perspectiva holística que integre as dimensões CTS e a promoção de PC dos alunos nos primeiros anos de escolaridade, e que seja capaz de potenciar outros estudos/investigações.

A investigação-ação, conforme definida por vários autores, caracteriza-se por uma espiral sucessiva de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. Em 1982, Carr e Kemmis introduzem o modelo de espiral de Lewin num projeto que se inicia por uma intenção de mudança ou melhoria. “Após a planificação conjunta, segue-se a ação e a observação, individual ou coletiva, encerrando-se o ciclo com a reflexão conjunta”. Depois da reflexão ocorre uma nova planificação, “numa sequência de ciclos de uma espiral que concilia a análise da prática (...) e a implementação da mudança” (Moreira, 2001, pp. 27-28).

Neste estudo, o plano de investigação-ação, situado num movimento atual de investigação, deriva dos modelos apresentados por Carr e Kemmis e surge ligado à investigação realizada pelo professor em sala de aula ou contexto educativo mais alargado. No entanto, devido às limitações de tempo determinadas pelas dinâmicas de intervenção, o estudo é desenvolvido numa ótica de plano de um ciclo de planificação, ação, observação e reflexão, com ciclos sucessivos de avaliação e reflexão associados a etapas de implementação de atividades.

3.2 Caracterização do contexto de intervenção: da escola aos alunos

As informações apresentadas para a elaboração da caracterização do contexto educativo onde foi implementado o estudo de investigação têm como referência os documentos orientadores do Agrupamento de Escolas em vigor no ano letivo 2012/2013: Regulamento Interno (RI), Plano Anual de Atividades (PAA), Projeto de Trabalho de Turma (PTT). Outras informações complementares foram fornecidas pela Professora Titular de Turma e recolhidas por observação direta. Na caracterização do contexto de intervenção são privilegiados os aspetos relacionados com recursos físicos e humanos da escola e da sala de aula, assim como, uma caracterização dos participantes no estudo, os alunos.

O estudo foi desenvolvido em contexto educativo do 1.º CEB, com alunos do 1.º ano de um Agrupamento de Escolas do concelho de Aveiro. A escola do 1.º CEB (EB1) integra um Centro Educativo composto por um módulo onde funcionam turmas do 1.º e 2.º anos de escolaridade e por outro módulo destinado ao Pré-Escolar. Este Centro Educativo serve uma comunidade educativa de três freguesias limítrofes. Relativamente à EB1, no ano letivo 2012/2013 foram inscritos noventa e seis alunos no 1.º ano e oitenta no 2.º ano, lecionados por um corpo docente do 1.º CEB formado por oito professoras. Esta escola conta, também, com apoio de três assistentes operacionais, uma professora bibliotecária, e ainda, quatro auxiliares na cozinha/cantina.

O edifício da EB1 é constituído por uma estrutura antiga, distribuída por dois pisos, com quatro salas por andar. Este espaço foi objeto de requalificação, tendo sido acoplado um módulo ao antigo edifício. Neste bloco novo estão integrados a cozinha, cantina do 1.º CEB (rés-do-chão), biblioteca, ginásio, sala de professores e gabinete da Coordenadora de Departamento (1.º andar). O acesso aos pisos faz-se por duas escadas largas e por elevador; o espaço de circulação é amplo, colorido, com luz natural proporcionado pelas estruturas de vidro do edifício. Os amplos corredores dão acesso a quatro salas de aula no piso térreo para o 1.º ano e outras quatro no primeiro andar para o 2.º ano e a oito casas de banho, quatro em cada piso, para alunos, e quatro casas de banho, duas por piso, para professores. Neste edifício são lecionadas aulas a quatro turmas do 1.º ano e a quatro do 2.º ano.

A sala de aula onde decorreram as sessões implementadas no âmbito do estudo estava organizada de modo a facilitar a circulação dos alunos e das professoras. As carteiras duplas estavam organizadas em quatro filas, orientadas para o quadro de

escrita e quadro interativo, de modo a garantir boas condições de visibilidade dos alunos. No entanto a disposição das carteiras variou de acordo com a estratégia e atividades desenvolvidas, acautelando a posição dos alunos relativamente aos quadros. Nas paredes da sala, de cor branca, estavam afixados trabalhos desenvolvidos pelos alunos ao longo do ano letivo. Na sala de aula também existia uma bancada de trabalho e um armário para acomodação dos materiais dos alunos e outros disponibilizados pela escola.

A turma do 1.º ano do 1.º CEB que participou no estudo era constituída por 24 alunos, tendo o mesmo número de alunos do género feminino e masculino. No início do ano letivo, 2012/2013, 7 alunos tinham cinco anos e 17 tinham seis anos. No final do ano letivo, verificou-se que 19 alunos possuíam seis anos de idade e os restantes tinham sete anos de idade (Quadro 1). Os alunos frequentaram o Ensino Pré-Escolar em estabelecimentos diferenciados.

Quadro 1 – Caracterização dos alunos quanto à idade e ao género

Idade	Género		Total
	Feminino	Masculino	
6 anos	10	9	19
7 anos	2	3	5
Total	12	12	24

De acordo com o referido no PTT, de uma forma global, os alunos eram “empenhados, interessados, trabalhadores, participativos, respeitadores, alegres, simpáticos, dóceis” (Plano de Trabalho de Turma, 2012, p. 9); e estavam motivados para aprender, sendo a Matemática a área preferida da maioria dos alunos. Quanto a atividades desenvolvidas após as aulas, 13 alunos frequentavam as Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC) da escola e os restantes frequentavam as Atividades de Tempos Livres (ATL) noutros espaços educativos complementares ou iam para casa (Quadro 2).

Quadro 2 – Atividades realizadas pelos alunos após o tempo letivo e áreas curriculares preferidas

	Após as atividades letivas			Áreas curriculares preferidas				
	AEC	Casa	ATL	Port.	Mat.	Estudo do Meio	Exp.	
	13	3	8	6	12	3	3	
Total	24			24				Total

Tendo em conta os dados fornecidos pela Professora Titular de Turma e de acordo com o referencial de avaliação¹ usado, no período coincidente com o início do desenvolvimento do estudo, a maioria dos alunos apresentava níveis de desempenho muito satisfatórios em todas as áreas curriculares, sendo a área de Estudo do Meio aquela em que os alunos obtiveram melhores resultados. No que concerne aos *Conhecimentos*, a maioria dos alunos situava-se nos valores que variaram entre 70% a 89% (Satisfaz Muito Bem) nas áreas de Português e Matemática e na área de Estudo do Meio a maioria situava-se acima dos 70% (Satisfaz Muito Bem e Satisfaz Plenamente). No que diz respeito a *Atitudes e Valores*, e tendo por referência os parâmetros definidos (Sociabilidade, Responsabilidade e Empenho), a turma situava-se entre 90% e 99% (Satisfaz Muito Bem).

Relativamente a projetos e atividades desenvolvidas, a comunidade educativa desta escola esteve envolvida em projetos em articulação com outras escolas do agrupamento e autarquia local. Tendo como referência o PAA 2012/2013 e o PTT 2012/2013, alguns destes projetos contemplavam ações destinadas a alunos do 1.º ano, ano de escolaridade dos participantes do estudo, e integravam-se nas áreas curriculares de Português, como o Plano Nacional de Leitura, de Estudo do Meio e Expressões.

Considerando as áreas curriculares de Estudo do Meio e Expressões, a turma esteve envolvida num projeto-piloto designado por Ensino Bilingue Precoce, que resulta de uma parceria entre o *British Council Portugal* e a Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. De acordo com o PTT 2012/2013, este projeto pretende proporcionar aos alunos um primeiro contacto com a Língua Inglesa através do ensino de Estudo do Meio e de Expressão Plástica. Ainda a respeito destas áreas (Estudo do Meio e Expressões), foram levadas a cabo ações de sensibilização dos alunos para problemáticas ambientais previstas nos projetos do Agrupamento (Mar de Nós) e de Turma (Sustent' arte), que vão ao encontro da temática desenvolvida nesta investigação.

¹ Referencial de avaliação: Não Satisfaz - 0% a 49%; Satisfaz Pouco – 50% a 54%; Satisfaz – 55% a 69%; Satisfaz Bem – 70% a 89%; Satisfaz Muito Bem – 90% a 99%; Satisfaz Plenamente: 100%

3.3 Desenvolvimento das atividades

Neste ponto descreve-se o desenvolvimento das atividades, explicitando a concepção, a produção, a implementação e a avaliação das mesmas. De salientar que as atividades foram implementadas durante o período de intervenção letiva no contexto de Prática Pedagógica Supervisionada (PPS). O quadro seguinte (Quadro 3) situa, no tempo, o processo de desenvolvimento das atividades.

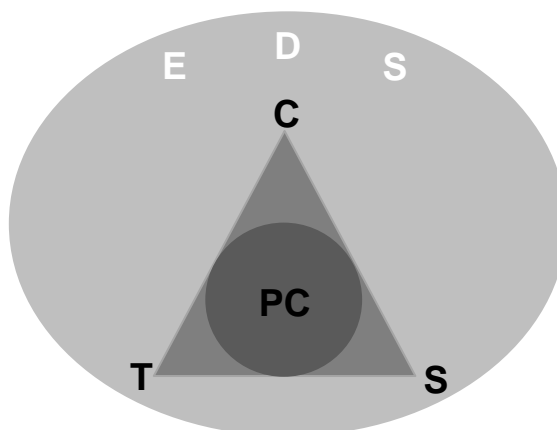
Quadro 3 – Cronograma de desenvolvimento das atividades

	Fev.	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Concepção						
Produção						
Implementação						
Avaliação						

3.3.1 Concepção e produção

Decorrente da finalidade e das questões de investigação, para elaborar as atividades de ciências foram tidas em conta linhas orientadoras que a seguir se explicitam. Tais linhas orientadoras congregam princípios inerentes ao ensino de ciências com orientação CTS/PC, num quadro EDS (Diagrama 1)², que têm como propósitos comuns a formação de indivíduos capazes de agir de uma forma responsável e informada nas diferentes situações com que se confrontam.

Diagrama 1 – Referencial teórico considerado no desenvolvimento das atividades



² Adaptado de Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2011). Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos CTS / Pensamento Crítico (PC). In W. dos Santos e D. Auler (Orgs.), *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 417-437). Brasília: Editora Universidade de Brasília.

De acordo com o referencial estabelecido, procurou-se desenvolver uma sequência didática, com atividades que apresentassem situações e problemas com uma componente científico-tecnológica de relevância social. Nesse sentido, pretendeu-se envolver os alunos em situações de tomada de decisão e resolução de problemas sociais, apelando ao desenvolvimento de capacidades de PC, possibilitando uma ação sensata e racional e viabilizando o exercício de direitos de cidadania, em respeito pelos outros e pela preservação pelo ambiente natural e social. Focando a atenção em cada atividade, pretendeu-se criar múltiplas oportunidades para os alunos mobilizarem/construírem conhecimentos científicos e para mobilizarem/desenvolverem capacidades de PC. Ao fazê-lo, foi tido em consideração o nível de escolaridade e desenvolvimento cognitivo dos alunos (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2004; Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; UNESCO, 2009).

Decorrente do contexto de realização do estudo, impunha-se que as atividades fossem ao encontro das orientações curriculares para o 1º CEB, em geral, e, em particular, para a componente de ciências da área curricular de Estudo do Meio do 1º ano de escolaridade. Nesse sentido, foi feita uma análise do documento *Organização Curricular e Programas* do 1.º CEB, em vigor no ano letivo 2012/2013, a fim de seleccionar os blocos e respetivas áreas em foco nas atividades a desenvolver. Assim, foi feita uma seleção dos blocos, dando destaque ao *Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural* e o *Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos*, de Estudo do Meio, por se afigurarem como conteúdos com potencial a considerar no desenvolvimento de atividades com orientação CTS, PC e EDS, em conjugação com o propósito de estabelecer como tema aglutinador das atividades a água, enquanto recurso natural, que faz parte integrante dos ecossistemas marinhos e costeiros e elemento de consumo.

A escolha deste tema, a água, justifica-se pelo interesse atual e universal, capaz de ser abordado sob diferentes perspetivas, focando alguns problemas. Por exemplo, como recurso natural essencial ao consumo humano, surgem alertas de escassez de água potável em várias regiões do Planeta, verificando-se que algumas populações estão privadas do seu acesso ou usam-na de uma forma pouco sustentada (PNUD, 2013). Nesta medida, a ONU determinou que 2013 é o Ano Internacional da Cooperação pela Água. O objetivo desta campanha fomentada pela ONU é “aumentar a consciência sobre os desafios da gestão e distribuição deste recurso, cada vez mais escasso no planeta (...) e apoiar a criação de novos objetivos para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos” (UNESCO, 2012). Por fim, como parte integrante dos ecossistemas

marinhos e costeiros, este recurso natural está ameaçado devido às pressões ambientais, evidenciadas pela sobre-exploração e poluição dos recursos hídricos. As consequências verificam-se a nível da perda da biodiversidade marinha, colocando em risco a saúde pública, as atividades económicas que dependam destes recursos, a diversidade cultural (a perda de biodiversidade está frequentemente relacionada com a perda da diversidade cultural) e o ambiente, dimensões do desenvolvimento sustentável (PNUD, 2010).

Os blocos programáticos e o tema selecionados foram a referência para a identificação e explicitação dos conhecimentos científicos em foco no desenvolvimento das atividades (Apêndice A). Assim, os conhecimentos científicos considerados no desenvolvimento das atividades foram as áreas relativas a *Usos da água nos diferentes setores da atividade humana*, *Poluição da água*, *Acesso à água potável*, *Cooperação pela água* e *Biodiversidade da nossa costa*.

De forma a garantir que as situações propostas potenciasssem o uso de capacidades de PC dos alunos na tomada de decisão e de resolução de problemas, adotou-se a concetualização de PC de Ennis em consonância com metodologia desenvolvida por Tenreiro-Vieira, tendo por base a taxonomia de PC proposta pelo autor. Assim, definiu-se o quadro teórico de referência de Ennis (Anexo 1) a “fim de identificar capacidades de pensamento crítico que possam ser exigidas no contexto do material ou atividade” (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000, p. 39). As capacidades de PC escolhidas para as atividades englobam as áreas de *Clarificação elementar*, *Suporte básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*. A partir da taxonomia de Ennis, fez-se uma seleção de itens, entendidos como objetivos, para explicar e clarificar as capacidades que se pretendia que os alunos desenvolvessem (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000).

Com o intuito de viabilizar a implementação das atividades, consultou-se o PTT e o PAA do ano letivo 2012/2013 para identificar ações e/ou projetos previstos e que de alguma forma poderiam ser favoráveis à operacionalização das linhas orientadoras estabelecidas na produção das atividades de aprendizagem, em função do tema aglutinador estabelecido em articulação com os blocos do programa curricular selecionados. Verificou-se que no Projeto de Turma, constante no primeiro documento, estava definido desenvolver um projeto no âmbito da “Educação para a Sustentabilidade, através da Arte”. No segundo documento, constavam algumas ações, nomeadamente, uma saída de campo a uma Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos (EPADRV).

Assim, na configuração das linhas orientadoras das atividades, previu-se a realização de duas saídas de campo, uma inserida no PAA do Agrupamento de Escolas, à Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos (EPADRV) e a outra concebida especificamente no âmbito do estudo no Jardim da Ciência na Universidade de Aveiro. Para esta última foi necessário formalizar o pedido de alteração ao PAA à Direção do Agrupamento de Escolas (Apêndice B).

Sequentemente elaborou-se um quadro (Quadro 4) no qual é apresentado o tronco da sequência didática, repartida em quatro etapas, denominadas por *Consumo e seus impactes*, *Recursos do Planeta* e *Ecossistema aquático*. Neste quadro também se evidenciam os blocos programáticos subjacentes a cada etapa de desenvolvimento das atividades, as áreas em foco no âmbito dos conhecimentos científicos e das capacidades de PC, e as estratégias usadas, tendo como referência a classificação e explicitação apresentada por R. M. Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) (Anexo 2).

Quadro 4 – Áreas em foco no âmbito dos conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico inerentes aos blocos programáticos, por etapa

Etapas	Blocos programáticos	Âmbito	Áreas	Estratégias
E1 - Consumo e seus impactes (1. ^a parte)	Bloco 3 À descoberta do ambiente natural Os seres vivos do seu ambiente	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana Poluição da água	Saída de campo
		Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico Inferência Estratégias e táticas	
E2 - Consumo e seus impactes (2. ^a parte)	Bloco 5 À descoberta dos materiais e objetos	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana Poluição da água	Trabalho experimental
		Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico Inferência Estratégias e táticas	
E3 - Recursos do Planeta	Bloco 3 À descoberta do ambiente natural Os aspetos físicos do meio local	Conhecimentos Científicos	Acesso à água potável Cooperação pela água	Estruturadores gráficos Pesquisa bibliográfica
		Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar Estratégias e táticas	
E4 - Ecossistema	Bloco 3 À descoberta do ambiente natural	Conhecimentos Científicos	Biodiversidade da nossa costa Poluição da água	Saída de campo

aquático	Os seres vivos do seu ambiente	Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar Suporte básico Estratégias e táticas	
----------	--------------------------------	-----------------------------------	---	--

Embora a primeira e a segunda etapas tenham a mesma denominação (*Consumo e seus impactes*) e considerem as mesmas áreas de conhecimento científico e de capacidades de PC, estas diferem quanto às estratégias e aos blocos programáticos considerados.

Em simultâneo com a conceção e produção das atividades foram elaborados dois guiões didáticos para cada etapa de intervenção: o guião do professor, designado por *Orientações para o professor*, e o guião do aluno, denominado por *Folha de registo dos alunos*, compilados no *Guião didático* (Apêndice C), cuja versão final foi conseguida na sequência de sucessivas reformulações das versões antecedentes. O guião do professor contempla a (i) contextualização das atividades para cada etapa, na qual estão definidos os conhecimentos científicos e as capacidades de PC que se pretendia que os alunos mobilizassem/construíssem e desenvolvessem; orientações para a (ii) operacionalização da sequência didática, nas quais são apresentadas e descritas as atividades, as questões centrais, as ações do professor e os recursos a utilizar durante a implementação da atividade; e os (iii) instrumentos de recolha de dados (questionários), no âmbito da técnica de inquérito, utilizados na sala de aula, após intervenção em cada etapa. Com estes instrumentos pretendeu-se averiguar quais as representações dos alunos sobre as suas aprendizagens, como forma de viabilizar a possibilidade de responder a uma das questões de investigação. Tais instrumentos são descritos no ponto sobre técnicas e instrumentos de recolha de dados deste capítulo.

Por último, no guião do aluno constam propostas escritas relativas às atividades apresentadas no guião do professor, com questões que apelam à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de CP, de acordo com os objetivos de definidos em cada atividade, por etapa. Propôs-se questões fechadas que exigissem uma resposta curta, de escolha múltipla, com imagem associada à palavra ou frase, e de completação, para facilitar a leitura e escrita dos alunos e viabilizar o dar resposta às questões pelos alunos. Para finalizar cada etapa de intervenção propôs-se uma questão aberta, para a qual o aluno poderia elaborar uma resposta longa, relativamente ao conteúdo, ainda que limitada pelo espaço disponibilizado no guião do aluno (Ribeiro, 1999; Silvestre & Araújo, 2012), e/ou responder através de desenho.

Como as atividades propostas no *Guião didático* resultaram da adaptação de atividades desenvolvidas por outros investigadores e como também foram concebidas e produzidas novas atividades, foi necessário sujeitar os guiões à validação. A validação foi levada a cabo pela Professora Orientadora e Professora Orientadora Cooperante/Titular de Turma. Neste processo de validação, uma primeira versão de uma das etapas de intervenção era enviada por correspondência eletrónica à Professora Orientadora. Depois de visto, o documento era reenviado com anotações para melhorar os guiões. Na realização das reformulações dos guiões também foram tidas em linha de conta as sugestões de melhoria da Professora Titular de Turma. Este foi um procedimento que decorreu ao longo de toda a fase conceção e produção das atividades até serem concluídos os guiões do professor e do aluno.

Para sistematizar o trabalho desenvolvido na fase de conceção e produção das atividades, apresenta-se vários quadros que permitem uma visão mais pormenorizada da operacionalização da sequência didática das atividades em sala de aula. O Quadro 5 apresenta os objetivos configurados e codificados em cada área dos conhecimentos e capacidades a desenvolver, pelos alunos; o Quadro 6 agrega as questões (Q) orientadoras em foco em cada atividade, por etapa; e o Quadro 7 assinala os conhecimentos e capacidades em foco em cada questão, em cada atividade. À semelhança do *Guião didático*, a versão final dos quadros apresentados foi obtida após reformulação de sucessivas versões.

Quadro 5 – Objetivos em foco em cada área dos conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico, por etapa

Etapas	Âmbito	Áreas	Objetivos
E1 - Consumo e seus impactes (1. ^a parte)	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta 1.2 Identificar os principais usos da água doce
		Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos
	Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações
		Inferência	8.b) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre consequências de ações propostas
		Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação
E2 - Consumo e seus impactes (2. ^a parte)	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.2 Identificar os principais usos da água doce
		Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos 2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água
	Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações
		Inferência	7.c) Fazer e avaliar induções: investigar
		Estratégias e táticas	12. Interatuar com os outros
E3 - Recursos do Planeta	Conhecimentos Científicos	Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta 3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada 3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação 3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável
		Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa
	Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?
		Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação
E4 - Ecossistema aquático	Conhecimentos Científicos	Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa 4.2 Identificar habitats do aquário da nossa costa
		Poluição da água	4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa
	Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?
		Suporte básico	4.a) Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: perita/conhecedora/versada 5. Fazer e avaliar observações
		Estratégias e táticas	11.a) Decidir sobre uma ação: definir o problema 12. Interatuar com os outros

Apresenta-se o Quadro 6, no qual estão identificadas as questões orientadoras em cada atividade.

Quadro 6 – Questões em foco em cada atividade por etapa

Etapa	Atividade	Questão
E1 Consumo e seus impactos (1.ª parte)	A1-Levantamento de ideias	Q1 – O que existe na quinta?
	A2-Observação e registo	Q1 – O que existe na quinta?
	A3- Antes e depois...	Q1 – O que existe na quinta?
	A4-Utilização da água doce na quinta	Q2 – Qual a utilização da água doce na quinta?
	A5- Destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais	Q3 – Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta? Q4 – Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?
	A6- Se eu fosse...	Q5 – Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?
E2 Consumo e seus impactos (2.ª parte)	A1- Utilização da água doce nos setores da atividade humana	Q1 – Em que setores da atividade humana o ser humano utiliza água doce? Q2 – Dá exemplos de materiais poluentes da água.
	A2- Consequências da poluição da água doce	Q3 – Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento? Q4 – O que vamos mudar? Q5 – O que vamos observar? Q6 – O que vamos manter e como? Q7 – O que vamos fazer e como? Q8 – O que precisamos? Q9 – As nossas previsões... Q10 – Executar a planificação (controlando as variáveis, observando, registando, ...) Q11 – Verificamos que...
	A3- O que poderei dizer a alguém...	Q12 – O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar poluentes para a água?
E3 Recursos do Planeta	A1- Água no Planeta	Q1 – Assinala X as respostas que consideras corretas: No Planeta Terra existe água em... Q2 – Completa A informação em falta (água doce/água salgada). Q3 – Estará toda a água do Planeta acessível para consumo do ser humano? Porquê?
	A2- Acesso à água potável	Q4 – De acordo com o vídeo, assinala com X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água potável. Q5 – Identifica as diferenças entre um português e um guineense tem acesso à água potável.
	A3- Se eu fosse...	Q6 – Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?
E4 Ecossistema aquático	A1- Levantamento de ideias	Q1 – O que existe num aquário da nossa costa?
	A2-Observação e registo	Q2 – Assinala com X o que observas no aquário da nossa costa. Q3 – Que outros elementos observas no aquário da nossa costa?
	A3- Antes e depois...	Q1 – O que existe num aquário da nossa costa?
	A4- Selecionar informação sobre as espécies do aquário da nossa costa	Q4 – Rodeia as opções que te permitem recolher informações credíveis sobre as espécies da nossa costa. Q5 – Justifica a(s) tua(s) escolha(s).
	A5- O que poderei dizer a alguém...	Q6 – O que existe num aquário da nossa costa? Q7 – O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição da costa?

A partir das informações sistematizadas nos quadros anteriores, apresenta-se o Quadro 7 relativo aos conhecimentos e capacidades presentes em cada questão de cada atividade, ao longo de quatro etapas.

Quadro 7 – Conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico em foco em cada questão de cada atividade, por etapa

				Etapa 1					Etapa 2												Etapa 3					Etapa 4									
				A 3	A 4	A5		A 6	A1		A2										A3	A1			A2		A 3	A 1	A2			A4		A5	
				Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7		
Conhecimentos Científicos	Áreas	Objetivos	Uso da água (...)	1.1	X																														
			1.2		X				X																										
			Poluição da água	1.3			X	X				X																							
				2.1							X																								
			4.3																													X			
			Acesso à água potável	3.1																	X														
				3.2																		X													
				3.3																			X												
				3.4																				X	X										
			Cooperação pela água	3.5																					X										
				Biodiversidade (...)	4.1																							X	X				X		
			4.2																								X			X			X		
Capacidades de Pensamento Crítico		Objetivos	Clarificação elementar	3.a)																X									X						
			Suporte básico	4.a)																									X						
				5.	X												X	X										X	X						
			Inferência	7.c)								X	X	X	X	X	X																		
				8.b)				X																											
			Estratégias e táticas	11.					X																	X									
				11.a)																													X		
																	X														X				

3.3.2 Implementação

A implementação das atividades ocorreu em diferentes contextos, articulando o contexto formal (sala de aula, escola) e o não-formal (outros espaços potenciadores de aprendizagens) dentro do tempo letivo. A calendarização das sessões foi programada com a Professora Titular de Turma, e a duração de cada sessão dependeu da dinâmica das atividades propostas, quer ao nível das questões orientadoras e das estratégias implementadas, quer ao nível de envolvimento dos alunos, e também de outras atividades inseridas na programação/planificação letiva (Quadro 8).

Quadro 8 – Calendarização das atividades

Etapas	Atividades	Data das sessões	Duração	Horário
E1 Consumo e seus impactes (1. ^a parte)	A1-Levantamento de ideias	2013-03-11	30 min	14:00h-14:30h
	A2-Observação e registo	2013-03-12	5 h	10:00h-15:00h
	A3- Antes e depois...	2013-03-13	90 min	13:30h-15:00h
	A4-Utilização da água doce na quinta			
	A5- Destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais			
	A6- Se eu fosse...			
E2 Consumo e seus impactes (2. ^a parte)	A1- Utilização da água doce nos setores da atividade humana	2013-04-02	90 min	13:30h-15:00h
	A2- Consequências da poluição da água doce			
	A2- Consequências da poluição da água doce	2013-04-05	45 min	13:30h-14:15h
	A2- Consequências da poluição da água doce	2013-04-09	20 min	13:30h-13:50h
	A2- Consequências da poluição da água doce	2013-04-12	60 min	13:30h-14:30h
	A3- O que poderei dizer a alguém...			
E3 Recursos do Planeta	A1- Água no Planeta	2013-04-16	60 min	13:30h-14:30h
	A2- Acesso à água potável	2013-04-19	90 min	13:30h-15:00h
	A3- Se eu fosse...			
	A2- Acesso à água potável	2013-05-15	60 min	13:30h-15:30h
	A3- Se eu fosse...			
E4 Ecossistema aquático	A1- Levantamento de ideias	2013-04-22	30 min	11:30h-12:00h
	A2-Observação e registo	2013-04-23	60 min	9:30h-10:30h
	A3- Antes e depois...	2013-04-30	90 min	13:30h-15:00h
	A4- Selecionar informação sobre as espécies do aquário da nossa costa	2013-05-13	45 min	14:30h-15:15h
	A5- O que poderei dizer a alguém...	2013-05-16	120 min	9:00h-10:30h 11:00h-11:30h

As sessões eram iniciadas com a contextualização das atividades. Ao longo da implementação das atividades de cada etapa solicitava-se aos alunos para apresentarem as suas ideias oralmente e/ou por escrito, questionarem, observarem, experimentarem, dependendo da atividade e da estratégia implementada. No final de cada etapa, era formulada uma questão com relevância social, no âmbito do desenvolvimento sustentável, que potenciase a mobilização de conhecimentos científicos e de capacidades de PC para a tomada de decisão e resolução de problemas. Seguidamente apresenta-se uma síntese respeitante à implementação das atividades ao longo de quinze sessões de intervenção, por etapa.

Etapa1

A primeira etapa realizada no âmbito do estudo é tida como a contextualização da temática e foi implementada ao longo de três sessões. Tratando-se de uma saída de campo com destino EPADRV, foi necessário implementar as atividades em três momentos distintos: antes da visita, durante a visita e após a visita, cada uma respeitante a cada sessão.

➤ Sessão 1 (2013-03-11)

Na primeira sessão, antes da visita, que durou, aproximadamente 30 minutos, foi feito o levantamento de ideias prévias dos alunos, a partir de um *Concept Cartoon* sobre o que seria uma escola com denominação designada – Escola de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Solicitou-se aos alunos que, através de texto e/ou desenho, registassem na *Folha de registos dos alunos* o que pensavam ser a EPADRV.

➤ Sessão 2 (2013-03-12)

A segunda sessão decorreu no espaço da EPADRV e contou com a visita aos vários espaços da escola, tendo sido dada mais atenção à quinta (espaços dos animais e zonas de cultivo). Nos espaços dos animais os alunos fizeram registos de observação dos animais no documento *Passaporte*. Para além disso, os alunos foram solicitados, pela professora-investigadora, a centrar a sua atenção na utilização da água nas várias atividades de manutenção da quinta (limpeza dos espaços, alimentação dos animais e rega das culturas).

➤ Sessão 3 (2013-03-13)

De volta ao espaço formal, no primeiro momento da aula de pós-visita, os alunos realizaram registos na *Folha de registos dos alunos*, sob a forma de texto e/ou desenho, sobre o que encontraram na EPADRV e puderam comparar o teor da informação dos registos feitos antes e depois da visita. Este momento foi dinamizado pela colega professora-investigadora. No segundo momento da aula, os alunos partilharam, oralmente, as informações que recolheram no que toca à diversidade e quantidade de animais existentes na quinta, conforme registo feito no *Passaporte*. Também se solicitou que indicassem, oralmente, outras espécies do reino animal que observaram na quinta e que não constavam da lista apresentada no *Passaporte*.

Seguidamente, questionou-se os alunos sobre o destino dado à água resultante da lavagem dos espaços dos animais, assim como, as consequências para o ambiente e seres vivos que se podiam verificar de acordo com as opções apresentadas através de um *Concept Cartoon*, no qual cada personagem indicava um destino diferente e as razões para essa escolha. Relativamente às consequências para o ambiente e seres vivos, não possível realizar registos escritos, por escassez de tempo letivo, uma vez que se pretendia concluir a etapa nesta sessão.

Por último, foi proposto aos alunos que elaborassem por escrito uma resposta à questão: “Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?” Esta atividade foi realizada em 15 minutos, pelo que não houve tempo de aula suficiente para ouvir as decisões dos alunos e respetivas justificações.

Etapa 2

A etapa 2 foi desenvolvida ao longo de quatro sessões centradas no uso da água doce nas diferentes setores de atividade do ser humano e na poluição da água e surge no seguimento das atividades realizadas na etapa anterior.

➤ Sessão 4 (2013-04-02)

Na quarta sessão do estudo, primeira da etapa 2, foram retomadas questões relacionadas com a utilização da água na agricultura e introdução de outros setores da atividade humana em se utiliza água, como a indústria e o uso doméstico. A partir de imagens sobre a indústria alimentar e o uso doméstico, pediu-se aos alunos que descrevessem e indicassem, oralmente, a atividade humana em causa. De seguida, solicitou-se aos alunos que identificassem os materiais resultantes da atividade humana que são poluentes da água (óleo, petróleo, líquido da loiça,...). Estas informações foram organizadas no quadro através de uma teia concetual.

Depois, questionou-se os alunos quais seriam as consequências se os poluentes fossem deitados na água. Depois de ouvir os alunos, formulou-se uma questão-problema para investigação: “Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento?”. Pediu-se aos alunos que escolhessem, dentre as apresentadas por várias personagens num *Concept Cartoon*, a opção que consideravam corresponder à resposta adequada à questão-problema, e que justificassem a opção feita.

Para dar resposta à questão-problema propôs-se aos alunos a realização de um trabalho experimental. Os alunos realizaram a planificação da experimentação na *Folha de registos dos alunos*, de acordo com procedimentos indicados na planificação (identificação dos recursos/materiais, planeamento do controlo de variáveis, previsão de resultados, ...) e feito o primeiro registo de observação no quadro de registos relativo ao desenvolvimento dos cebolos - cada um colocado num copo com água com um material poluente diferente: óleo, líquido da loiça e diluente. Para além destes, a professora-investigadora colocou um cebolo num copo com água sem material poluente e também fez registos de observação.

➤ Sessão 5 (2013-04-05)

A quinta sessão teve a duração de 45 minutos e iniciou-se pela organização dos grupos de trabalho. Sequentemente, com a ajuda do porta-voz de cada grupo distribuiu-se os materiais usados no trabalho experimental. Pediu-se aos alunos que relembressem o que se pretendia saber com a realização da experiência e mencionar, de forma sucinta, os passos tomados de acordo com a planificação da experimentação. Depois, pediu-se aos alunos que fizessem os registos de observação sobre o desenvolvimento do cebolo. Por fim, solicitou-se a cada elemento de cada grupo que partilhasse, oralmente, com os colegas o estado de desenvolvimento dos cebolos. A professora-investigadora mostrou aos alunos o cebolo no copo com água sem material poluente e pediu-lhes que comparassem o desenvolvimento dos cebolos apresentados nas diferentes condições: com água e óleo, com água e líquido da loiça, com água e diluente e com água sem qualquer tipo de material poluente.

➤ Sessão 6 (2013-04-09)

Na sexta sessão os alunos realizaram os registos de observação do desenvolvimento dos cebolos no quadro de registos na *Folha de registos dos alunos*, à semelhança do que foi feito na sessão anterior, durante 20 minutos.

➤ Sessão 7 (2013-04-12)

Nesta sessão concluiu-se o trabalho experimental focado no desenvolvimento dos cérebros. Durante a primeira parte da sessão realizou-se o último momento de registos de observação. Solicitou-se que os alunos partilhassem, oralmente, os seus registos de observação que foram plasmados no quadro pela professora-investigadora. Depois, solicitou-se aos alunos que dessem uma resposta à questão “Verificámos que...”. Esta resposta foi construída oralmente. Após a discussão de ideias a professora-investigadora registou no quadro uma resposta de acordo com as produções orais dos alunos, que, por sua vez, fizeram a transcrição para a *Folha de registos dos alunos*. Por fim, elaborou-se uma resposta à questão-problema, baseada nos registos no quadro. Na composição da resposta, ouviu-se as sugestões dos alunos para elaborar uma resposta. À semelhança do registo anterior, a resposta definida consensualmente pelos alunos foi registada no quadro pela professora-investigadora para os alunos transcreverem para a *Folha de registos dos alunos*.

Na última atividade proposta “O que poderei dizer a alguém...” solicitou-se aos alunos que apresentassem por escrito uma resposta à questão “O que dirias aos teus pais para os convencer a não deitarem materiais poluentes para a água?”. A resposta pedida aos alunos poderia ser em forma de texto e/ou desenho e registada na *Folha de registos dos alunos*. Pretendia-se ouvir algumas respostas dos alunos, mas, tal, não foi possível devido aos constrangimentos levantados pela limitação do tempo definido para a intervenção.

Etapa 3

As atividades propostas na etapa 3 foram implementadas ao longo de três sessões.

➤ Sessão 8 (2013-04-16)

A oitava sessão do estudo, primeira da etapa 3, durou 60 minutos e foi centrada no acesso à água potável. Na primeira atividade “Água no Planeta”, solicitou-se aos alunos que mencionassem os lugares do Planeta onde existe água. A partir das participações orais dos alunos, a professora-investigadora registou as informações no quadro. Para sistematizar as ideias, os alunos fizeram registos na *Folha de registos dos alunos*, na qual assinalaram os lugares do Planeta onde existe água e preencheram um mapa de conceitos sobre os tipos de água e os locais no Planeta onde existe cada um.

Por último, questionou-se, oralmente, os alunos sobre a possibilidade de se aceder a toda a água que existe no Planeta para consumo humano.

➤ Sessão 9 (2013-04-19)

Na nona sessão do estudo, com duração de 90 minutos, deu-se continuidade às atividades centradas no acesso à água potável, realizadas na primeira parte da sessão. Iniciou-se a sessão por se fazer uma síntese oral, com a participação dos alunos, sobre os conteúdos abordados na sessão anterior. Depois, questionou-se os alunos sobre o modo como os portugueses acedem à água potável. As respostas/sugestões dos alunos foram registadas pela professora-investigadora numa cartolina e afixada no quadro. No fim do registo, questionou-se: “Terão todos os seres humanos do Planeta igual facilidade em obter água potável?” e permitiu-se que os alunos partilhassem o que pensavam sobre o assunto. Sugeriu-se que se visionasse um filme sobre o modo como algumas comunidades africanas (guineenses) acedem à água que sabem que é potável. Pediu-se aos alunos que a partir de dois grupos de imagens apresentadas na *Folha de registos dos alunos*, em que estão identificadas diferentes formas de aceder à água, assinalassem a opção que melhor transmite a ideia do filme.

Depois, solicitou-se que partilhassem as suas primeiras impressões sobre o conteúdo do vídeo e que realizassem os registos de visionamento do vídeo na *Folha de registos dos alunos*. De seguida, pediu-se que indicassem, oralmente, o modo como um guineense acede à água potável. Estas informações foram registadas numa cartolina e colocada no quadro ao lado dos registos anteriores. Pediu-se aos alunos que fizessem uma comparação entre a primeira e a segunda situação apresentadas: os modos como um português e um guineense acedem à água potável.

Na segunda parte da aula, para tentar minorar o problema e condição dos guineenses no que toca ao acesso à água potável, propôs-se a seguinte situação: “Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?”. Solicitou-se aos alunos que dessem uma resposta por escrito e/ou através de desenho na *Folha de registos dos alunos*.

➤ Sessão 10 (2013-05-15)

Como a sessão 9 causou impacto nos alunos, mais especificamente o conteúdo do vídeo visionado, e a comparação entre duas comunidades (portugueses e guineenses) no que toca ao acesso à água potável, a Professora Titular de Turma propôs

que a sessão fosse apresentada a outra turma da escola. Nesta sessão de 60 minutos, apresentada a outra turma, optou-se por dar a oportunidade aos alunos participantes do estudo de serem os responsáveis pela intervenção, com a colaboração da professora-investigadora.

No primeiro momento da aula, os alunos oradores selecionados questionaram a plateia sobre a forma como um português tem acesso à água potável. Como a turma não sabia o que era água potável, a professora-investigadora sugeriu que os alunos oradores mencionassem os tipos de água que existem e onde se encontram no Planeta. Os alunos oradores mencionaram que nem toda a água existente no Planeta está acessível ao consumo do ser humano. Também referiram que nem toda a água é potável, explicando, por suas palavras, o significado de água potável.

Foi retomada a questão sobre o modo como os portugueses têm acesso à água potável. A plateia participou e os alunos oradores apresentaram os registos nas cartolinas realizados na sessão 9. Os alunos oradores questionaram a plateia: “Terão todos os seres humanos igual facilidade em obter água potável?” Depois de ouvida a plateia, visionou-se o vídeo já mencionado. Os alunos oradores ouviram a plateia e também colocaram questões sobre aspetos relacionados com o acesso à água potável, por exemplo: “Como é que fazemos para termos acesso à água potável?” Para fechar este momento, os alunos apresentaram e explicaram o conteúdo dos registos efetuados na sessão anterior, nas cartolinas, a propósito das condições de acessibilidade dos guineenses à água potável.

No final da sessão, os alunos colocaram a questão à plateia: “Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?”. A intervenção da plateia foi moderada pelos alunos oradores, pela professora-investigadora e pela Professora Titular de Turma responsável pela turma à qual os alunos oradores fizeram a apresentação. Para encerrar a sessão, os alunos oradores apresentaram e explicaram as suas ideias tendo como referência os registos realizados na sessão anterior projetados no quadro interativo enquanto os alunos explicavam as suas propostas à plateia.

Etapa 4

As atividades desenvolvidas na etapa 4 foram centradas na biodiversidade da nossa costa e poluição da água. A estratégia global adotada foi uma saída de campo ao Jardim da Ciência sediado na Universidade de Aveiro. Ao longo de cinco sessões,

desenvolveram-se atividades em três momentos distintos: antes da visita, durante a visita e após a visita.

Sessão 11 (2013-04-22)

A décima primeira sessão, primeira da etapa 4, teve a duração de 30 minutos e serviu para motivar e focar a atenção dos alunos no módulo central da visita, o *Aquário da nossa costa*.

No início da sessão fez-se a articulação com os tópicos abordados nas etapas anteriores relacionadas com as preocupações de portugueses e guineenses no uso da água potável nos diferentes setores de atividade humana. Após o questionamento e o registo no quadro pela professora-investigadora das sugestões dos alunos, concluiu-se que os portugueses usam a água para diversas atividades, entre as quais, atividades de lazer e cultura, por exemplo, em aquários. Questionou-se os alunos sobre o que existe num aquário da nossa costa. A professora-investigadora fez referência ao tipo de água que pode conter um aquário representativo da nossa costa. Assim, questionou-se os alunos quais seriam os locais da costa onde existe água (mar, rio, “ria”) e os tipos de água que se podem encontrar na costa (doce, salgada, salobra). Depois de ouvir os alunos a professora-investigadora esclareceu os alunos sobre o tipo de água da “ria” de Aveiro (água salobra). Em esquema, a professora-investigadora representou no quadro os locais da costa onde existe água e os respetivos tipos de água.

Para concluir a sessão solicitou-se aos alunos que registassem, através de texto e/ou desenho, na *Folha de registos dos alunos*, uma resposta para “O que existe num aquário da nossa costa?” e que selecionassem de entre as imagens de módulos existentes no Jardim da Ciência, aquele que permitiria recolher informações para construir uma resposta à questão.

➤ Sessão 12 (2013-04-23)

No espaço do Jardim da Ciência, iniciou-se a atividade “Observação e registo” por organizar a turma em três grupos. Enquanto um grupo estava a realizar registos de observação no módulo *Aquário da nossa costa*, um segundo grupo encontrava-se junto ao módulo sobre os circuitos da água, no âmbito do desenvolvimento do estudo de investigação da colega professora-investigadora, e um terceiro grupo realizava atividades lúdicas nas mesas de trabalho no espaço destinado aos desafios do Jardim da Ciência.

No módulo *Aquário da nossa costa* solicitou-se aos alunos que fizessem registos de observações de acordo com o solicitado na *Folha de registos dos alunos*, designadamente, que identificassem os seres vivos e *habitats* que constituem o aquário. Ao longo da observação chamou-se a atenção dos alunos para características morfológicas e comportamentais dos seres vivos do reino animal observados. Também foi proporcionado um momento em que os alunos puderam alimentar as espécies do reino animal existentes no aquário. Para a realização desta atividade, cada grupo tinha cerca de 15 minutos a 20 minutos para observar e fazer registos solicitados no guião do aluno, criando condições para que todos os grupos pudessem fazer os registos de observação sem percalços.

➤ Sessão 13 (2013-04-30)

De volta ao contexto formal, na décima terceira sessão, terceira da etapa 4, desenvolveu-se a atividade: “Antes e depois” de pós-visita durante cerca de 90 minutos. No primeiro momento, fez-se o levantamento de informações registadas pelos alunos na *Folha de registos dos alunos*, oralmente. A professora-investigadora dispunha de uma tabela no quadro interativo com os nomes de exemplares de espécies que poderiam ser observadas em ambiente marinho, na qual se assinalou as espécies observadas no módulo *Aquário da nossa costa* nas categorias do reino dos animais ou das plantas, assim como se pedia que assinalassem os *habitats* observados.

Uma vez que houve dúvidas na atribuição de reino relativamente à espécie anémone-do-mar, propôs-se a realização de uma pesquisa bibliográfica para averiguar a que reino pertence esta espécie. De um conjunto de livros variados propostos pela professora/investigadora solicitou-se aos alunos que escolhessem aquele(s) em que se poderia encontrar informação credível para que se pudesse esclarecer as dúvidas dos alunos. Os alunos responderam por escrito na *Folha de registos dos alunos*, assinalando e justificando as suas escolhas. No final da aula, alguns alunos apresentaram e fundamentaram as suas escolhas.

➤ Sessão 14 (2013-05-13)

A décima quarta sessão do estudo, quarta da etapa 4, teve a duração de 45 minutos e centrou-se, essencialmente, na questão: “O que existe num aquário da nossa costa?”. Num primeiro momento, dialogou-se com os alunos sobre os aspetos centrais da visita ao Jardim da Ciência, mais especificamente, sobre o que observaram e o que aprenderam a partir da observação do aquário da nossa costa e com a pesquisa

bibliográfica realizada sobre espécies da nossa costa. Depois de dialogar com os alunos, solicitou-se que registassem, em forma de texto e/ou desenho, uma resposta à questão “O que existe num aquário da nossa costa?”.

➤ Sessão 15 (2013-05-16)

Na última sessão do estudo, ao longo de 120 minutos, abordou-se um foco apresentado nas sessões iniciais: a poluição da água, neste caso centrado na poluição da costa. No primeiro momento da intervenção, durante 20 minutos, foi feita a contextualização da atividade, a partir da história que iriam ver e ouvir. A história, visualizada em vídeo, apresentava duas personagens, um menino e uma menina, com sete anos de idade. Numa ida à praia, as personagens deparam-se com um areal e água poluídos devido à atividade humana. Ao longo do visionamento do vídeo foram feitas pausas estratégicas para colocar questões de sistematização do conteúdo visionado, questões inferenciais e de antecipação das ações, por exemplo: “O que é que vocês acham que os irmãos podem fazer?”

A história terminou com um apelo à necessidade de tomar medidas para acabar ou minorar o problema da poluição da costa. De acordo com as personagens da história, a medida adotada foi escrever uma carta. O destinatário da carta foi escolhido pelos alunos, que inicialmente indicaram que seria o Diretor do Porto Marítimo. Depois de ouvirem a opinião de um aluno optaram por dirigir a carta ao Presidente da Câmara Municipal (PCM). Para ajudar na redação da carta, pediu-se aos alunos que registassem por escrito (texto e/ou desenho) na *Folha de registos dos alunos* as principais informações de acordo com as questões: “Qual o problema?”, “Quais as causas?” e “Quais as consequências?”.

Depois de elaborados os registos, sugeriu-se a partilha oral das informações. Durante este momento de partilha, a professora-investigadora registou numa tabela, no quadro, as informações transmitidas pelos alunos de acordo com os tópicos: problema, causas e consequências. Por fim, redigiu-se a carta no computador com projeção no quadro interativo. No final da sessão, alguns alunos manifestaram curiosidade em ver o final da história, pelo que ficou acordado que o final (a carta redigida) seria acrescentado e visionado noutro momento.

3.3.3 Avaliação

Para a avaliação das atividades em termos do seu contributo para a construção/mobilização de conhecimentos científicos e capacidades de PC, foram recolhidos dados, durante e no final das sessões, recorrendo a instrumentos de recolha de dados. Estes são descritos no ponto seguinte.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados realizada neste estudo teve como objetivo avaliar o contributo das atividades para a construção/mobilização de conhecimentos científicos e para o desenvolvimento de capacidades de PC, as representações dos alunos sobre o contributo das atividades para construção/mobilização de conhecimentos científicos e a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC e a opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram no âmbito do estudo, para efetivar o dar resposta às questões de investigação. O termo *dados* aplica-se “aos materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base de análise” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 149). Os dados são objeto de análise pelo investigador e ganham importância porque “incluem os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda acerca dos aspetos da vida que pretendemos explorar” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 149).

Na recolha de dados recorreu-se a três técnicas: observação, análise documental e inquérito. O uso de três técnicas e diferentes instrumentos na recolha de dados tem por objetivo permitir criar condições para potenciar a validade e a fiabilidade da investigação. Um instrumento é válido se realmente avalia aquilo para que foi construído (Fernandes, 2008), isto é, se os dados obtidos traduzem a realidade (Merriam, 1998, citado em Coutinho, 2011). A fiabilidade tem que ver com a “consistência dos resultados” (Fernandes, 2008, p. 114), na medida em que se o instrumento for “aplicado duas vezes ao mesmo fenómeno fornece os mesmos resultados” (Coutinho, 2011, p. 111). Por isso, propôs-se a triangulação aplicável às técnicas e instrumentos permitindo “reduzir os erros inerentes à avaliação” (Fernandes, 2008, p. 81).

Foram construídos instrumentos de recolha de dados especificamente para este estudo e aplicados em vários momentos, conforme indica o Quadro 9. Nos pontos que se seguem, são descritos com mais detalhe as técnicas e os instrumentos usados neste estudo.

Quadro 9 – Técnicas e instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação

Recolha de dados ³		
Técnica	Instrumento	Momento de aplicação
Observação	Diário do investigador Notas de campo	Depois de cada sessão de intervenção
Inquérito	Questionários Entrevistas semiestruturadas	No final de cada etapa de intervenção e no final da intervenção No final da intervenção
Análise documental	Instrumento de análise das produções dos alunos Produções escritas Produções orais	Depois da intervenção

3.4.1 Observação: diário do investigador

No que diz respeito à técnica de *Observação*, optou-se pela observação direta e participante, em que o investigador é observador participante e instrumento principal na recolha de dados (Coutinho, 2011). A observação direta “é aquela em que o próprio investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados (...). Os sujeitos observados não intervêm na produção da informação procurada” (Quivy & Campenhoudt, 1995, p. 164).

Ao longo da observação foram feitas notações que se transcreveram para o diário do investigador (Apêndice D). O diário do investigador, enquanto instrumento de recolha de dados ao longo de um período de tempo, constituiu-se pelas notas de campo, uma vez que estas, para além da descrição, possibilitam o registo de “ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 150). Neste estudo, as notas de campo presentes no diário do investigador dão conta de aspetos relacionados com a implementação das atividades: descrição da intervenção, relatos de dificuldades e constrangimentos, reações e comportamentos verbais e não-verbais dos participantes do estudo observados pela professora-investigadora. Dado o carácter contínuo do relato escrito efetivado após cada sessão de intervenção, as notas de campo ajudaram a professora-investigadora a acompanhar o desenvolvimento do projeto (Bogdan & Biklen, 1994).

³ Adaptado de Pereira, C. A. (2012). *Atividades de ciências no 2.º CEB promotoras de pensamento crítico*. Relatório Final. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.

Optou-se, também, por uma observação indireta através da gravação áudio das sessões. Desta forma, foi possível captar “os comportamentos no momento em que eles se produzem em si mesmos” (Quivy & Campenhoudt, 1995, p. 196), mais especificamente, “a interação verbal e explorar os aspetos narrativos”, possibilitando “analisar com rigor e maior distanciamento os padrões (...) de conduta verbal” (Coutinho, 2008, p. 11). Recorrendo às convenções utilizadas por Martins (1989) na transcrição de sessões áudio gravadas (Anexo 3), a transcrição das sessões áudio gravadas (Anexo 4) foi feita para um processador de texto. Devido a dificuldades técnicas, nem sempre foi possível gravar as sessões com a qualidade que se desejava, ficando, por isso, algumas gravações inutilizadas.

3.4.2 Inquérito

Em relação à técnica de *Inquérito*, tratando-se de uma técnica que visa obter respostas expressas pelos participantes do estudo (Wiersma, 1995, citado em Coutinho, 2011; Ghiglione & Matalon, 1997, citado em Coutinho, 2011), construiu-se questionários, a serem implementados no final de cada etapa e outro questionário que foi implementado no final do estudo, com o objetivo de reunir informações sobre as representações dos alunos relativamente às suas aprendizagens e opinião sobre as atividades que realizaram no âmbito do estudo. Dada a natureza dos registos dos alunos e o nível de escolaridade (1.º ano) dos participantes no estudo, foi necessário desenvolver uma entrevista semiestruturada para compreender alguns registos dos alunos.

3.4.2.1 Questionário

O questionário é um instrumento constituído por “um conjunto estruturado de perguntas, previamente definidas na sua ordem e conteúdo e inscritas num formulário; é uma forma de obter dados com menos profundidade (...), de forma extensiva (...) e que sejam passíveis de serem comparados” (Silvestre & Araújo, 2012, p. 159). As respostas são “apresentadas por escrito e permite obter informação básica ou avaliar o efeito de uma intervenção quando não é possível fazê-lo de outra forma” (Coutinho, 2008, p. 11).

Para este estudo construíram-se cinco questionários, quatro aplicados no final de cada etapa (Apêndice E) e outro aplicado no final da implementação das atividades

(Apêndice F). O objetivo da realização destes questionários prendeu-se com a necessidade de saber a opinião dos participantes sobre as atividades que realizaram e as representações que tinham em relação às suas aprendizagens ao nível da construção/mobilização de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

Os primeiros questionários, aplicado no final de cada etapa, eram constituídos por perguntas fechadas de resposta curta (Silvestre & Araújo, 2012; Ribeiro, 1999). A seleção da resposta foi feita pelos participantes, dentro de um conjunto de opções, sob a forma de ícone, com grau de concordância variável. O quinto questionário, aplicado no final da intervenção, também continha perguntas fechadas onde estavam definidas as opções de resposta e também perguntas abertas que permitiam uma resposta longa e “livre em relação ao seu conteúdo, ainda que, em relação à sua dimensão, [possa] pôde ser previamente estabelecido um limite para resposta” (Silvestre & Araújo, 2012, p. 159). Este limite foi determinado pelo espaço disponibilizado na folha do questionário para elaborar respostas às perguntas.

Na elaboração dos questionários aplicados no final de cada etapa estiveram presentes preocupações com a inclusão de uma questão relativa à opinião dos alunos sobre as atividades desenvolvidas em cada etapa e questões de resposta curta, de escolha-múltipla, respeitantes aos objetivos/indicadores de desempenho mencionados nos guiões do professor. Estas opções de resposta foram adaptadas a uma linguagem acessível aos alunos com recurso a ícones. A versão final dos questionários resultou da elaboração de várias versões até se chegar àquela considerada válida tendo por base os objetivos da recolha de dados em foco.

3.4.2.2 Entrevista semiestruturada

As entrevistas implicam a presença de pelo menos duas pessoas, uma delas desempenha o papel de entrevistador e a(s) outra(s) desempenha(m) o papel de entrevistado. As entrevistas podem ser classificadas de acordo com o seu grau de estruturação, podendo ser admitidas entrevistas estruturadas e não-estruturadas. Para este estudo foram realizadas entrevistas semiestruturadas porque ocupam uma posição intermédia entre as entrevistas estruturadas e não-estruturadas. A característica predominante da entrevista semiestruturada é “a incorporação de perguntas mais ou

menos abertas, no guião” (Flick, 2005, p. 94). Assim, o investigador, no papel de entrevistador, adota uma postura mais flexível, gerando empatia com os participantes do estudo, enquanto entrevistados. Para dar liberdade de resposta, são formuladas “perguntas que [estimulem] o entrevistado a apresentar o seu ponto de vista, exprimir sua opinião e justificar o seu comportamento” (Silvestre & Araújo, 2012, p. 151), permitindo, assim, fazer uma coleta das afirmações concretas sobre um assunto (Flick, 2005).

Este instrumento foi elaborado com o objetivo de recolher informações relativamente às produções escritas dos alunos, mais concretamente, os registos no formato de desenho. O guião da entrevista foi baseado nas questões formuladas no final de cada etapa de intervenção a propósito das atividades “O que poderei dizer a alguém...” e “Se eu fosse...” (Quadro 6). Na condução da entrevista foram introduzidas outras perguntas, por exemplo: “Explica o teu desenho”; “O que queres dizer com...?; “Porquê?”, de acordo com a informação produzida pelos entrevistados (Anexo 5). Segundo Kvale (1996), relativamente à tipologia de formulação de questões numa entrevista, foram colocadas questões especificadoras, porque são “questões de seguimento que pretendem obter informação de pormenor (Kvale, 1996, citado em Máximo-Esteves, 2008, p. 97).

A aplicação deste instrumento decorreu no final da intervenção, durante o tempo letivo, na sala de aula, num espaço suficientemente reservado. Assim, foi feita uma entrevista individualizada, a cada aluno, a partir dos registos que realizaram, enquanto os restantes alunos desenvolviam tarefas com o acompanhamento da Professora Titular de Turma. Uma vez que as perguntas efetuadas remetiam para atividades que tinham sido realizadas há algum tempo, foram tidas preocupações ao nível da contextualização do trabalho realizado pelos alunos para que estes pudessem elaborar uma resposta válida e fiável. A aplicação deste instrumento teve as suas limitações porque não foram entrevistados todos os participantes envolvidos no estudo, por limitações de tempo.

3.4.3 Análise documental: instrumento de análise das produções dos alunos

A técnica de *Análise documental* é um procedimento que implica “pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2011, p. 318). Esta técnica vai para além da *Observação* porque pretende “inferir traços, processos, significados e relações” (Charles, 1998, citado em Coutinho, 2011, p. 100). Neste caso, o investigador determina previamente o que vai observar, especifica objetivos, critérios de análise e socorre-se de guias ou grelhas de análise. Esta técnica permite reunir uma quantidade de informação e uma análise detalhada do trabalho do aluno (Tenbrink, 1984).

O instrumento de análise das produções dos alunos elaborado neste estudo teve como objetivo verificar se os participantes mobilizaram/construíram conhecimentos científicos e se mobilizaram/desenvolveram capacidades de PC. Tendo por referência esse objetivo, a aplicação deste instrumento recaiu sobre as produções orais dos participantes que foram áudio gravadas e transcritas pela professora-investigadora, e as produções escritas dos participantes registadas no guião do aluno denominado *Folha de registos dos alunos*. Os registos escritos constituíram a principal fonte de dados, pois foi utilizado em todas as atividades ao longo da implementação, e por todos os participantes do estudo.

A versão final do instrumento de análise das produções dos alunos (Apêndice G) foi conseguida a partir de versões concebidas durante o processo de elaboração do mesmo. O instrumento engloba duas categorias de análise predefinidas (conhecimentos científicos e capacidades de PC), as respetivas dimensões de análise que correspondem às áreas em foco no âmbito dos conhecimentos científicos e das capacidades de PC, e os indicadores que equivalem aos objetivos definidos na fase de conceção/produção das atividades. Este instrumento de análise também inclui as questões que apelam à mobilização/construção dos conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Como as atividades implementadas foram organizadas em quatro etapas, também se segmentou este instrumento em quatro partes, cada uma correspondendo a cada etapa, em consonância com o quadro referencial de intervenção (Quadro 7).

As dimensões de análise referente aos conhecimentos científicos têm por base o documento *Organização Curricular e Programas*, para o 1.º CEB, em vigor no ano letivo

2012/2013, de Estudo do Meio, e foram adaptadas de acordo com temática em que se inserem as atividades desenvolvidas no estudo. As dimensões de análise consideradas foram: *Uso da água nos diferentes setores da atividade humana, Poluição da água, Acesso à água potável, Cooperação pela água, Biodiversidade da nossa costa*. Em relação às capacidades, as dimensões de análise foi adotada a taxonomia de Ennis de capacidades de PC, ao nível da *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas*.

A cada dimensão de análise correspondem indicadores que determinam a presença ou ausência de determinada de dimensão. Os indicadores possibilitam a construção de “um conjunto de dados para tornar legível cada categoria de critérios” (Alves, 2004, p. 97). Por último, o instrumento de análise das produções dos alunos contempla questões que foram colocadas aos alunos, oralmente e/ou por escrito, e que permitem averiguar se houve, ou não, mobilização/construção de conhecimentos científicos e de capacidades de PC dos alunos, de acordo com os indicadores definidos para cada dimensão de análise.

3.5 Análise dos dados

Dada a natureza do estudo, a técnica privilegiada para análise de dados é a análise de conteúdo. Esta técnica “oferece a possibilidade de tratar de forma metódica informações e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade” (Quivy & Campenhoudt, 1995, p. 227).

Por definição, a análise de conteúdo é uma técnica que “através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas comunicações” para obter conhecimento (Berelson, 1971, citado em Bardin, 1991, pp. 34-36). É objetiva porque “obedece a regras claras que permitem que investigadores diferentes alcancem semelhantes resultados”; é sistemática uma vez que “todo o conteúdo é ordenado e integrado em categorias” e é objetiva pois “a frequência dos elementos de cada categoria é, muitas vezes, calculada” (Pardal & Correia, 1995, citado em S. M. Sá, 2007, p. 127).

A análise de conteúdo incide sobre “a captação de ideias e de significação da comunicação, (...) dando ao investigador a possibilidade de interpretar o texto, retirando dele a informação que será organizada de forma categorizada” (Pardal & Correia, 1995, citado em S. M. Sá, 2007, p. 127). Tal permite que o investigador possa fazer inferências e atribuir significado aos dados recolhidos, possibilitando “não só a compreensão do fenómeno que constitui objeto de estudo, como fazer o investigador chegar à sua explicação e podendo mesmo nalguns casos, fazê-lo chegar a formas de previsão” (Carmo & Ferreira, 1998, citado em S. M. Sá, 2007, p. 128).

Ghiglione & Matalon (1997) apontam dois tipos de análise: (i) a partir de categorias definidas num quadro teórico antes da análise (ii) e do tipo exploratório, que não estão vinculadas a nenhum quadro teórico prévio. Neste estudo, a análise de conteúdo abrange apenas o primeiro cenário porque as categorias foram determinadas previamente em função do referencial estabelecido relativamente à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

A intenção da análise de conteúdo “é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de receção). A inferência (dedução lógica, neste caso) recorre a indicadores (quantitativos ou não)” (Bardin, 1991, p. 38). Segundo Bardin (1991), a inferência é o tratamento intermédio entre a descrição (enumeração das

características do texto, resumida após tratamento) e a interpretação (significação atribuída a estas características), constituindo, desta forma, as três fases de análise de conteúdo, que contribuirão para a apresentação dos resultados e conclusões do estudo (Quadro 10).

Quadro 10 – Procedimentos de análise de conteúdo

Análise de conteúdo ⁴				
Fase ⁵	Propósito			Campo de análise
Descrição	Sistêmica	Definição de categorias	Síntese da comunicação obtida por tratamento de informação	Comunicação linguística
	Objetiva	Definição de regras de análise		
	Quantitativa	Verificação de presença de elementos de cada categoria Cálculo de frequência dos elementos de cada categoria		
Inferência	Dedução lógica sobre aspetos relevantes mencionados no resumo			Comunicação visual
Interpretação	Significação atribuída a cada um dos aspetos			

Na primeira fase de análise dos dados procedeu-se à verificação da presença dos indicadores definidos para cada dimensão de análise de cada categoria estabelecida, tendo em consideração o instrumento de análise das produções dos alunos (Apêndice G), em concordância com o referencial estabelecido quanto à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Neste estudo, o campo de análise abrangeu as comunicações linguísticas (produções escritas [texto] e orais dos alunos) e as comunicações visuais (produções escritas [desenho] elaboradas pelos alunos) (Pardal & Lopes, 2011).

Assim, a partir das produções dos alunos verificou-se se os alunos responderam às questões que apelavam à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Para cada aluno foi construído um quadro de registo, no qual se assinalou, por questão de cada atividade, as respostas em que se evidenciou a mobilização dos conhecimentos e das capacidades em foco. Sequentemente procedeu-se à contagem das respostas que evidenciavam a mobilização dos conhecimentos e capacidades, por questão, tendo-se, em seguida, procedido ao

⁴ Baseado em Bardin, L. (1991). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Pardal, L. & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal Editores S.A.

cálculo de frequência, em percentagem, considerando o número de alunos que responderam e o número de alunos que evidenciaram terem mobilizado os conhecimentos e as capacidades requeridas, em cada questão. Esta informação foi reunida em quadros de registo globais (Apêndice H).

Na segunda e terceira fases foi feita a atribuição de significação dos aspetos mencionados no resumo, possibilitando inferir da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC a que se apelou.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

Sumário 4

Este capítulo está organizado em quatro pontos de acordo com as questões de investigação. No primeiro ponto são apresentados os resultados relativos ao contributo das atividades desenvolvidas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos; no segundo são elencados os resultados relativos aos contributos das atividades para o desenvolvimento de capacidades de PC; no terceiro apresentam-se os resultados referentes às representações dos alunos sobre o contributo das atividades para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC; e no quarto são apresentados os resultados relativos à opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram.

4.1 Contributo das atividades para a mobilização/construção de conhecimentos científicos

Apresenta-se, em primeiro lugar, os resultados relativos aos conhecimentos científicos mobilizados/construídos pelos participantes nas dimensões *Usos da água nos diferentes setores da atividade humana*, *Poluição da água*, *Acesso à água potável*, *Cooperação pela água* e *Biodiversidade da nossa costa*. Seguidamente apresentam-se os resultados referentes ao contributo das atividades para a mobilização/construção de conhecimentos científicos ao longo de quatro etapas de intervenção.

De acordo com o Quadro 11 e Apêndice H, e tendo por referência as questões que apelavam à mobilização/construção de conhecimentos científicos dos alunos, solicitou-se que os alunos realizassem 504 respostas ao longo de quatro etapas de intervenção. Após a análise dos dados recolhidos (produções orais e escritas dos alunos), registou-se o número de alunos que nas suas respostas evidenciaram a mobilização/construção de conhecimentos científicos relativamente às dimensões de análise mencionadas. Considerou-se 360 (71,4%) vezes em que os alunos, nas suas respostas, evidenciaram a mobilização/construção de conhecimento científico requerido nas questões.

A dimensão de análise em que se verificou maior percentagem de alunos que evidenciaram nas suas respostas terem mobilizado/construído conhecimento científico foram referentes às questões sobre *Usos da água nos diferentes setores de atividade humana* (97,2%), sendo a dimensão *Poluição da água* aquela que reuniu menor percentagem (32,6%). Salienta-se que não foram consideradas as respostas de 1.3 por não reunir-se dados suficientes referentes às produções dos alunos que permitissem quantificar o número de alunos que evidenciaram a mobilização/construção de conhecimentos científicos nas suas respostas. As atividades implementadas na etapa 4 apresentaram uma percentagem maior de alunos (90,5%) que responderam, evidenciando terem mobilizado/construído conhecimentos científicos, enquanto as atividades implementadas na etapa 1 apresentaram uma percentagem menor (47,9%).

Quadro 11 – Número de respostas dadas pelos alunos em que se evidenciou a mobilização/construção do conhecimento requerido nas questões

			Etapa 1					Etapa 2												Etapa 3						Etapa 4							n.º de respostas dadas	n.º de respostas em que se evidenciou mobilização/construção CC			
Dimensões de análise	Indicadores		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7					
Conhecimentos Científicos	Uso da água (...)	1.1	22																														24	22	n=72 70 97,2%		
		1.2		24				24																									48	48			
	Poluição da água	1.3			-	-																												96	-	n=144 47 32,6%	
		2.1						24																										24	24		
		4.3																													23	24	23				
	Acesso à água potável	3.1																			24													24	24	n=120 92 76,7%	
		3.2																				19												24	19		
		3.3																					1											24	1		
		3.4																						24	24								48	48			
	Cooperação (...)	3.5																																24	22	n=24 22 91,7%	
	Biodiversidade (...)	4.1																									19	24					23		72		66
		4.2																											15		24			24		72	63
			n=96 46 47.9%					n=72 48 66.7%												n=144 114 79.2%						n=168 152 90.5%							504 100%	360 71,4%			

Na etapa 1 do estudo as dimensões de análise consideradas na categoria de conhecimentos científicos, designaram-se por *Usos da água nos diferentes setores de atividades humana* e *Poluição da água* (Apêndice G e Apêndice H).

Na primeira dimensão de análise, os 22 alunos que realizaram as atividades identificaram corretamente na sua resposta os elementos que pertenciam ao espaço em destaque – espaço dos animais (Q1). As respostas dos alunos mostram a espécie do reino animal observada e a quantidade aproximada de exemplares de cada espécie (Figura 1). Todos os alunos identificaram oralmente os principais usos de água doce na quinta para dar resposta à questão 2. Foi uma atividade desenvolvida oralmente, mas contou com o registo da síntese no quadro das produções orais dos alunos, conforme se pode verificar pela Figura 2.

Onde está? (Assinala com um X a resposta correta)

 ☒  ☐  ☐

O que observo? (Assinala com um X as respostas corretas)

		Não	Sim		
			Menos de 5	Entre 5 e 12	Mais de 12
	PORCO		X		
	CAVALO				X
	LEÃO	X			
	VACA				X
	OVELHA		X		
	JIBOIA	X			
	CABRA		X		
	PATO				X
	GALINHA		X		

Figura 1 – Registo de um aluno - *Passaporte*



Figura 2 – Registos no quadro - *Utilização da água na quinta*

No que toca à segunda dimensão de análise, *Poluição da água*, não foi possível quantificar o número de respostas dos alunos que evidenciaram a mobilização/construção de conhecimento científico devido à insuficiência de dados. No entanto, com base na análise de dados do diário do investigador (Apêndice D) verificou-se que alguns alunos identificaram as consequências para o ambiente e seres vivos de se deitar poluentes para o rio e solo.

Após a análise das produções dos alunos, pode afirmar-se que os alunos evidenciaram nas suas respostas terem mobilizado/construído conhecimento científico em foco na dimensão *Usos da água nos diferentes setores de atividades humana*.

Na etapa 2, as dimensões de análise da categoria de conhecimentos científicos centraram-se ao nível de *Usos da água nos setores de atividade humana* e *Poluição da água* (Apêndice G e Apêndice H).

Relativamente à primeira dimensão de análise referente aos *Usos da água nos diferentes setores da atividade humana*, na resposta à questão 1 todos os alunos identificaram, oralmente, os principais usos da água doce. As questões 3 e 11 apelavam para a mobilização/construção de conhecimentos científicos relativamente à dimensão de análise *Poluição da água*. A questão 3 que apela a este conhecimento foi respondida oralmente durante a implementação da atividade, sendo que responderam à mesma vários alunos da turma, em simultâneo. De acordo com as transcrições das gravações da sessão 4 (Anexo 4), houve alunos que identificaram, corretamente, as consequências da poluição, conforme ilustra o exemplo:

E – *Estes materiais poluem a água. Estamos aqui a falar em poluir água, mas o que é que será isto de poluir a água? Quais são as consequências de lançar estes materiais para a água? Fica poluída e daí?*

A – *Morrem os peixes.*

E – *Mas eu em minha casa não tenho peixes... Quer dizer eu ponho os materiais poluentes da água no lavatório.*

A – *Mas aquilo vai para o rio.*

A2 – *Aquilo do esgoto vai para o rio.*

E – (...) *Imagem que tenho uma horta e tenho uns pés de cebolo. Sabem o que são pés de cebolo?*

A – _ _ _ Não.

E – *Cebolo é uma plantinha que vai dar origem à cebola. O que é que acontecerá à planta se eu por exemplo... regar com o líquido da louça?*

A – _ _ _ Morre.

E – E a outra eu rego com óleo?

A – _ _ _ Morre.

E – E a outra que eu rego com petróleo?

A – _ _ _ Morre.

As respostas dos alunos à questão 11 foram registadas no guião do aluno *Folha de registos dos alunos* a propósito da realização do trabalho experimental. Na resposta à questão-problema os alunos referiram que o desenvolvimento do cebolo era afetado pelos poluentes da água, como no exemplo:

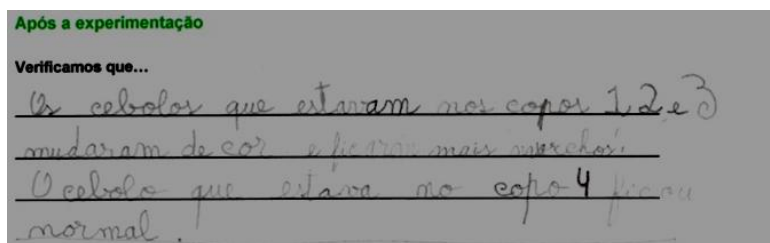


Figura 3 – Registo de um aluno - *Verificamos que ...*

Nas respostas à questão 2 todos os alunos deram exemplos de materiais resultantes dos diferentes setores de atividade humana e que são poluentes da água, como se pode verificar pelas transcrições das gravações da sessão 4 (Anexo 4) e pela síntese das respostas dos alunos registadas no quadro (Figura 4).

E – (...) ... Então vou pôr aqui estes materiais todos... vamos lá ler.

A – _ _ _ Os dejetos, o líquido da loiça, o óleo e o petróleo.

E – Estes materiais o que é que fazem à água?

A – São poluentes.

A2 – Poluem.



Figura 4 – Registos no quadro - *Utilização da água nos setores de atividade humana*

De uma forma global, os alunos evidenciaram nas suas respostas a mobilização/construção de conhecimentos científicos em foco nas atividades das sessões da etapa 2 nas dimensões *Usos da água nos diferentes setores da atividade humana* e *Poluição da água*.

Na etapa 3, na categoria de conhecimentos científicos, as dimensões de análise designaram-se por *Acesso à água potável* e *Cooperação pela água* (Apêndice G e Apêndice H).

Relativamente à primeira dimensão de análise, todos os alunos conseguiram registar nas folhas de registo os locais onde existe água no Planeta, sendo que 19 alunos agruparam corretamente os locais onde existe água doce e água salgada. A questão 3, focada na água disponível para consumo do ser humano, foi formulada oralmente no decurso da sessão 8. Apenas 1 aluno foi capaz de concluir, oralmente, que nem toda a água doce do Planeta está acessível para consumo do ser humano, como se pode constatar pelas transcrições das gravações áudio da sessão 8 (Anexo 4):

E – *Mas, tendo em conta que existe água nos glaciares, temos acesso a esta água?*

A – *Não, porque ela está congelada.*

E – *E também não está ao nosso alcance. Da água debaixo do solo...*

A – *Também não está ao nosso alcance porque nós não conseguimos andar debaixo do solo.*

(...)

E – *Já repararam que temos tão pouca água e a pouca água doce nem sempre está acessível.*

A – *E se os humanos a poluírem ainda ficamos com menos.*

O aluno referiu aspetos necessários que permitem concluir que nem toda a água do Planeta está acessível ao consumo humano: locais pouco acessíveis, volume de água doce inferior ao de água salgada e presença de poluentes na água. O aluno terá mobilizado aprendizagens construídas/reconstruídas aquando da realização das atividades da etapa 1 e da etapa 2 centradas na poluição da água. A partir da saída de campo e do trabalho experimental, os alunos verificaram que a água pode ficar poluída por influência antropogénica, uma vez que o ser humano lança para o ambiente materiais poluentes resultantes dos diferentes setores de atividade humana. Em relação a esta questão, mais nenhum aluno elaborou uma resposta.

Na intervenção foi solicitado aos alunos que identificassem formas de aceder à água potável relativamente a portugueses e guineenses, a atividade desenvolvida operacionalizou-se a partir de duas questões (Q4 e Q5). Primeiro, todos os alunos registaram na *Folha de registos dos alunos* as formas de os guineenses acederem à água potável (Q4), de acordo com o filme visionado. Segundo, para sintetizar e sistematizar as ideias relativamente às formas de aceder à água potável de portugueses e guineenses (Q5), foram realizados registos em cartolinas para resumir os contributos dos alunos a partir das produções orais. Para além disso, algumas respostas dos alunos (não foi possível quantificar) evidenciaram que existem assimetrias entre os dois povos relativamente ao acesso da água potável, conforme ilustra a intervenção dos alunos A1 e A2 na sessão 9 (Anexo 4):

A1 – *As pessoas (os guineenses) têm de se esforçar muito para conseguirem terem água potável.*

(...)

A1 – *Não têm materiais para construir, nem têm energias ...*

(...)

E – *Onde preferiam viver?*

A2 – *Em Portugal.*

E – *Porquê?*

A2 – *Temos mais acesso à água potável...*

Na segunda dimensão de análise referente à cooperação pela água potável, a atividade realizada incidiu na proposta de medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa. Dos 24 alunos, 22 conseguiram identificar nas suas repostas medidas para resolver ou minorar o problema.

A análise das produções dos alunos sugere que, em termos globais, os alunos mobilizaram/construíram conhecimentos científicos. Nas dimensões de análise respeitantes ao *Acesso da água potável*, as questões Q1, Q4 e Q5 foram aquelas em que todos os alunos responderam corretamente, podendo afirmar-se que mobilizaram/construíram conhecimento científico.

Na etapa 4, as dimensões de análise da categoria de conhecimentos científicos centraram-se ao nível de *Biodiversidade da nossa costa* e *Poluição da água* (Apêndice G e Apêndice H).

A primeira dimensão de análise diz respeito à *Biodiversidade da nossa costa*, para o qual se pedia aos alunos para identificarem os seres vivos e *habitats* do aquário da nossa costa. Os dados recolhidos dizem respeito a três momentos distintos: antes da visita, durante a visita e após a visita ao Jardim da Ciência da Universidade de Aveiro. Antes da visita, 19 alunos conseguiram registar, corretamente, de acordo com os critérios de correção definidos, as espécies que se podem encontrar num aquário representativo da nossa costa (Q1). Durante a visita, todos os alunos assinalaram, corretamente, na sua folha de registos, uma resposta à questão 2, na qual se pedia a identificação das espécies observáveis no aquário da nossa costa e o reino a que pertencem. Dos 24 alunos, 21 assinalaram nas suas respostas que a anémone-do-mar é uma espécie que pertence ao reino animal, conforme ilustram os registos dos alunos e as transcrições das gravações das produções orais:

E – *Então, se não têm dúvidas, a anémone-do-mar é o quê, afinal?*

A – *Planta.*

E – *Será? Então, e aquilo que o M., o MI e o N. pensam?*

A – *Animal.*

No que toca à identificação dos *habitats*, todos os alunos responderam corretamente à questão 3 na qual se pedia a identificação dos habitats observáveis no aquário da nossa costa, que, à semelhança da questão anterior, também exigia uma resposta de escolha múltipla, com critérios de correção definidos. Depois da visita, 23 alunos identificaram, corretamente, os seres vivos e todos os alunos identificaram, corretamente, os *habitats* (Q6). Os critérios de correção das respostas foram os mesmos considerados na questão 1. Pelos resultados obtidos considera-se que a visita ao Jardim da Ciência contribuiu para que os alunos construíssem e mobilizassem conhecimentos científicos; exemplo disso é o seguinte registo de um aluno antes (Figura 5) e depois da visita (Figura 6):



Figura 5 – Registo do aluno - *Antes da visita*

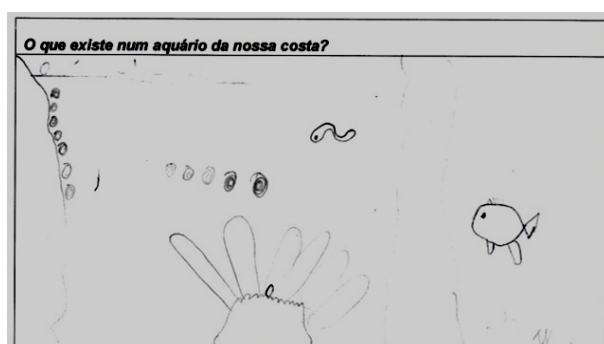


Figura 6 – Registo do aluno - *Depois da visita*

Antes, o aluno havia considerado uma espécie que não é autóctone da nossa costa e o registo de um *habitat*, a água, já que a tartaruga estava assente numa plataforma de plástico. Depois da visita, registou quatro espécies representativas do aquário da nossa costa, e dois *habitats* diferentes: a coluna de água (salobra) e a rocha.

Relativamente à segunda dimensão de análise, *Poluição da água*, 23 alunos identificaram corretamente causas e consequências da poluição da costa, em resposta à questão 7. De acordo com a análise dos dados recolhidos na *Folha de registos dos alunos* e na entrevista semiestruturada, as causas mencionadas pelos alunos são as mesmas que as apresentadas no vídeo e dizem respeito aos diferentes setores de atividade humana: atividade doméstica, indústria e agricultura. Alguns alunos fizeram referência a um poluente, outros, registaram mais do que um.

Como se pode verificar no Quadro 12, os poluentes referidos por mais vezes pelos alunos dizem respeito à atividade industrial. De acordo com as anotações feitas no diário do investigador, os alunos referiram um dos poluentes usados no trabalho experimental realizado na etapa 2, em que os alunos verificaram a sua influência no desenvolvimento do cebolo. Neste caso, esta atividade criou oportunidades para

mobilizar aprendizagens anteriores e, também, a construção/mobilização e de outras aprendizagens.

Quadro 12 – Causas da poluição da costa mencionadas pelos alunos

Sectores da atividade humana	Poluentes	n.º de alunos que responderam
Doméstico	Sacos	8
	Latas	8
Indústria	Pneus	3
	Óleo	1
	Petróleo	14
	Esgotos	2
	Tinta	12
Agricultura	Pesticidas	3
	Dejetos dos animais	10

De acordo com os registos no guião dos alunos e na entrevista semiestruturada, 23 alunos referiram na resposta à questão 7 as consequências da poluição da costa. Nas respostas os alunos mencionaram que as consequências verificam-se a nível dos prejuízos para os seres vivos, em que os alunos destacam doenças e morte dos peixes e seres humanos. A ilustrá-lo, inclui-se um excerto da transcrição da entrevista semiestruturada (Anexo 5) realizado ao um aluno e o registo do mesmo (Figura 7).

A – (...) *as pessoas podem morrer se comerem os peixes que estão quase a morrer.*

O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?	
Qual é o problema?	
<i>a poluição na nossa costa</i>	
Quais as causas?	Quais as consequências?
<i>tinta</i>	<i>animais marinhos</i>
<i>plástico</i>	<i>morte, 2 morte pelo lixo</i>
<i>agricultura</i>	<i>peixes que quando dormem</i>
<i>desenvolvimento de resíduos</i>	<i>podem vir a comer e causar</i>
	<i>doenças</i>

Figura 7 – Registo de um aluno - O que poderei dizer...

Os resultados obtidos suportam que as atividades implementadas na etapa 4 do estudo contribuíram para a mobilização/construção de conhecimentos científicos relativamente às dimensões de análise: *Biodiversidade da nossa costa* e *Poluição da água*. A atividade A5, centrada na poluição da costa, permitiu que os alunos mobilizassem/construíssem conhecimento científico respeitante às causas e consequências da poluição na costa.

4.2 Contributo das atividades para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico

Neste ponto, relatam-se os resultados respeitantes ao contributo das atividades desenvolvidas para a mobilização/desenvolvimento de capacidade de PC. Apresenta-se, em primeiro lugar, os resultados relativos às capacidades de PC desenvolvidas pelos participantes nas dimensões *Clarificação*, *Suporte Básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*. Seguidamente apresentam-se os resultados referentes ao contributo das atividades para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC ao longo de quatro etapas de intervenção.

De acordo com o Quadro 13 e o Apêndice H, e tendo por referência as questões que apelavam à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, requereu-se que os alunos registassem 480 respostas ao longo de quatro etapas de intervenção. Após a análise dos dados recolhidos (produções orais e escritas dos alunos), registou-se o número de alunos que nas suas respostas evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC relativamente às dimensões de análise referidas. Considerou-se 381 (79,4%) respostas corretas e legíveis dos alunos, em que se evidenciou a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC solicitadas nas questões.

A dimensão em que se verificou maior percentagem de respostas dos alunos em que se tenha evidenciado a mobilização/construção de capacidades de PC foi *Suporte básico* (91%), sendo a dimensão *Clarificação elementar* aquela reuniu menor percentagem (31,3%). As atividades implementadas na etapa 2 apresentaram uma percentagem maior de alunos (88,9%) que nas suas respostas evidenciaram terem mobilizado/desenvolvido capacidades de PC e as atividades implementadas na etapa 3 apresentaram uma percentagem menor (47,9%).

Quadro 13 – Número de respostas dadas pelos alunos em que se evidenciou a mobilização/desenvolvimento da capacidade requerida nas questões

			Etapa 1					Etapa 2												Etapa 3						Etapa 4							n.º de respostas pelos alunos	n.º de respostas em que se evidenciou mobilização/c onstrução de CPC		
	Dimensões de análise	Indicadores	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7				
Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar	3.a)																				1									14			48	15	n=48 15 31,3%
	Suporte básico	4.a)																												14			24	14	n=144 131 91%	
		5.	22															24	24									23	24				120	117		
	Inferência	7.c)										24	24	18	18	18	24																144	126	n=168 126 75%	
		8.b)				-																											24	-		
	Estratégias e táticas	11					21																		22								48	43	n=120 109 90,8%	
		11.a)																														24	24			
		12.b)																		18												24	48	42		
			n= 72 43 59,7%					n= 216 192 88,9%												n=48 23 47,9%						n=144 123 85,4%							480 100%	381 79,4%		

Na etapa 1, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas numa das dimensões *Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas*. O quadro 13 mostra os resultados obtidos relativamente ao número de alunos que evidenciou o uso das capacidades solicitadas, em resposta às questões 1, 4 e 5 das atividades realizadas no âmbito da etapa 1.

De acordo com os resultados obtidos, todos os alunos que realizaram a atividade fizeram observações ancorados em registos de observação (Q1). Na segunda dimensão de análise não foi possível quantificar o número de alunos que referiram as consequências das ações propostas a partir da questão 4, na medida em que não foi possível concluir a atividade. No entanto, e segundo as transcrições no diário do investigador, alguns alunos mencionaram que lançar a água com poluentes para o solo e rio provoca danos nos seres vivos e ambiente: doenças e morte.

Considerando a terceira dimensão de análise, os alunos responderam à questão 5: “Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?”, que implicava uma decisão coerente de acordo os conteúdos abordados. Dos 24 alunos, 21 emitiram uma resposta na *Folha de registos dos alunos* constatando-se que a decisão recaiu em encaminhar a água para a ETAR. De acordo com as transcrições da entrevista semiestruturada (Anexo 5), as razões apontadas pelos alunos para tal decisão situam-se ao nível do resultado obtido pela eliminação dos poluentes da água, como se pode constatar pela seguinte transcrição da explicação do aluno relativamente ao seu registo (Figura 8).

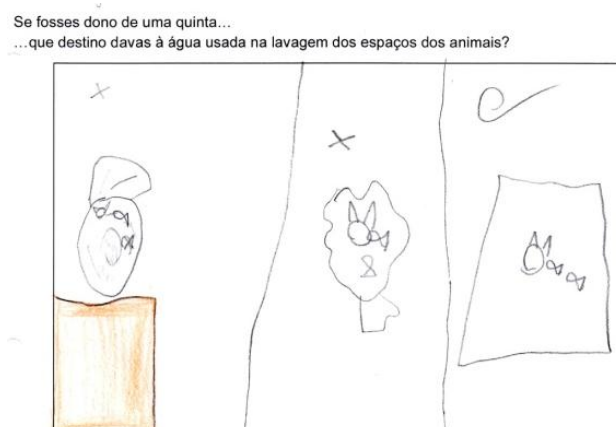


Figura 8 – Registo de um aluno - Se eu fosse...

A - A água deve escorrer para os canos da ETAR porque a água sai limpa. Para o solo não, e para o rio também não porque a água está suja.

No entanto, houve 3 alunos que não apresentaram uma resposta plausível uma vez que escolheram o rio como destino a dar á água, sendo que dois alunos não justificaram a escolha e o terceiro aluno, de acordo com a transcrição da entrevista semiestruturada, referiu que:

A – A água devia ir para o rio porque se calhar chove e o rio fica cheio de água e fica limpa.

Os resultados obtidos suportam que as atividades implementadas na etapa 1 do estudo contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC relativamente às dimensões de análise: *Suporte básico* e *Estratégias e táticas*.

Na etapa 2, na categoria de capacidades de PC, as dimensões de análise consideradas foram *Suporte básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas* (Apêndice G e Apêndice H). Relativamente a capacidades integradas na dimensão *Suporte básico*, todos os alunos fizeram observações corretas durante a execução da planificação do trabalho experimental (Q11) e verificaram o que observaram baseado em registos de observação (Q12). Este facto pode ser verificado no registo feito por um grupo de trabalho.

9 O nosso quadro de registos

Registos de observações do aspeto das plantas							Registos de observações do aspeto das plantas		
material misturado na água	copo 1		copo 2		copo 3		água sem material	copo 4 grupo 4	
n.º de registo data	cor	outras informações	cor	outras informações	cor	outras informações	n.º de registo data	cor	outras informações
1 2/4/2013	verde	esta bem.	verde	esta bem.	verde	esta bem.	1 2/4/2013	verde	
2 5/4/13	verde	esta bem.	verde	um pouco murcho	verde	um pouco murcho	2 5/4/2013	verde	
3 9/4/13	verde	um pouco murcho	verde	um pouco murcho	verde	um pouco murcho	3 9/4/2013	verde	
4 12/4/13	verde	um pouco murcho	verde	um pouco murcho	verde	um pouco murcho	4 12/4/2013	verde	
5 1/1/1							5 1/1/1		

Figura 9 – Registo de um grupo de alunos - O nosso quadro de registos

De acordo com as transcrições no diário do investigador (Apêndice D), os alunos tomaram a iniciativa de diferenciar estados de desenvolvimento da planta, imprimindo rigor e acuidade nos registos de observação. Não obstante, houve diferenciação no desempenho dos alunos respeitante à recolha de dados, à interpretação da evidência e ao registo de conclusões para responderem à questão problema. Dos 24 alunos que realizaram a atividade, 18 alunos recolheram dados e registaram conclusões. Na planificação do trabalho experimental, os alunos apelaram a capacidades de PC a nível

de *Inferência* uma vez que fizeram o controlo de variáveis (Q4 e Q6), sendo que 24 alunos indicaram corretamente o que iriam mudar e 18 alunos registaram corretamente o que iriam manter e como; 18 alunos indicaram corretamente os procedimentos (Q7), 18 alunos registaram o material necessário (Q8) e 24 alunos fizeram previsões (Q9).

Relativamente à dimensão de análise *Estratégias e táticas*, 18 alunos evidenciaram ter mobilizado a capacidade de interatuar com os outros em resposta à questão 12: “O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar poluentes para a água?”. De acordo com registos na *Folha de registos dos alunos*, as respostas dos alunos centraram-se num tema: consequências que podem decorrer do ato de deitar poluentes para a água. No entanto, os alunos realçaram dois aspetos relativamente a tema: trabalho experimental e seres vivos (Quadro 14).

Quadro 14 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado no tema apresentado

Tema	Aspeto realçado	n.º de alunos que responderam
Consequências	Trabalho experimental	7
	Seres vivos	11
Total		18

Segundo as transcrições na entrevista semiestruturada, dos 18 alunos que enunciaram uma resposta adequada, 7 alunos mencionaram que uma das formas de convencer os pais a não deitar poluentes seria fazer um trabalho experimental à semelhança do que foi feito na aula, no âmbito do estudo. A ilustrá-lo, transcreve-se um excerto da entrevista semiestruturada (Anexo 5) referente ao registo de um aluno (Figura 10):

A – *Respondia que lhes mostrava a experiência e fazer registos como fiz na escola e os meus aprendiam.*

E – *O que aprendiam os teus pais?*

A - *Aprendiam que não podiam deitar poluentes para regar as plantas e o que acontecia às plantas murchavam e não reproduziam e não as podíamos comer.*

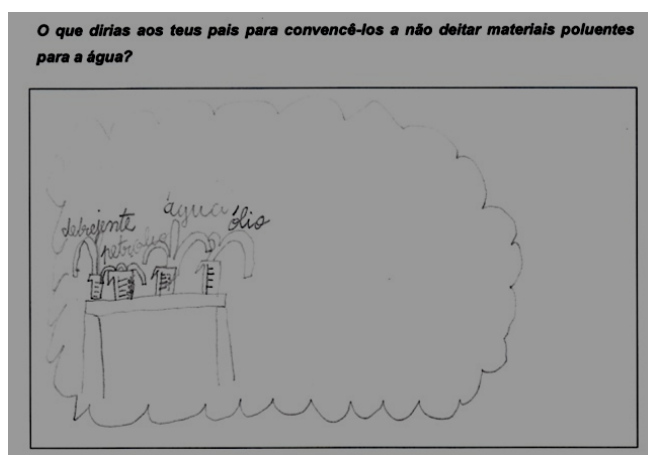


Figura 10 – Registo de um aluno - *O que poderei dizer...*

Dos 18 alunos que apresentaram uma resposta adequada, 11 mencionaram que referiam as consequências para os seres vivos, como ilustra a resposta de um aluno:

A – *Porque as plantas podiam morrer e nos ficávamos sem ar. São as plantas que nos dão o ar.*

E – *Os que farias aos poluentes?*

A – *Punha dentro de uma garrafa.*

De realçar também que alguns alunos apontam soluções para a situação apresentada, por exemplo: colocar os poluentes numa garrafa e também para o esgoto da ETAR, conforme evidencia a transcrição da entrevista semiestruturada a um aluno:

A – *Porque assim podia matar os animais se a água for para o rio e mar.*

Convencia a mãe a deitar os poluentes no esgoto da ETAR.

E – *Todos os poluentes?*

A – *Não sei...Disseste que o óleo vai para o oleão. Se calhar, alguns poluentes não vão para a ETAR.*

A menção da *ETAR* e *oleão* remete para uma ideia abordada durante a implementação das atividades da etapa 1 a propósito do destino dado aos poluentes da água.

A análise das produções dos alunos sugere que, em termos globais, os alunos mobilizaram/desenvolveram capacidades de PC requeridas nas questões Q4, (...), Q1, respeitantes às dimensões de *Suporte básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*,

Os resultados apresentados na categoria de capacidades de PC, da etapa 3, abrangem as dimensões de análise *Clarificação elementar* e *Estratégias e táticas* (Apêndice G e Apêndice H).

Relativamente à primeira dimensão, *Clarificação elementar*, apenas 1 aluno respondeu à questão 3, evidenciando mobilização de capacidades de PC, por responder a uma questão de clarificação e desafio (porquê?). Dos 24 alunos, 2 não mobilizaram capacidades de PC na dimensão *Estratégias e táticas*, uma vez que na resposta à questão: “Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de forma justa?”, um desses alunos fez referência à necessidade de resolver o problema mas não conseguiu decidir sobre a ação proposta. Outro aluno mencionou as decisões, mas não estavam adequadas à situação apresentada. Na entrevista semiestruturada (Anexo 5) o aluno referiu que:

A - Tirávamos água do mar para os guineenses porque há muita água no mar.

A resposta do aluno poderá indicar que ainda não conseguiu mobilizar os conhecimentos científicos explorados nas atividades centradas no acesso à água potável, uma vez que apresenta uma decisão com erros científicos, pois a água do mar não é potável. Os restantes alunos enunciaram, por escrito, soluções válidas para que os guineenses possam ter acesso à água potável de uma forma justa (Q6). Os alunos evidenciaram ter mobilizado capacidades de PC ao nível das *Estratégias e táticas*, mais especificamente, decidir sobre uma ação. Dentro das respostas corretas os alunos definiram dois tipos de soluções: (i) decisões políticas e (ii) concretização da ação (Quadro 15). Entre as soluções apresentadas, os alunos realçaram vários aspetos nos desenhos, nas entrevistas semiestruturadas e na apresentação da atividade, pelos alunos, a outra turma da escola.

Quadro 15 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado nas soluções apresentadas

Solução	Aspeto realçado	n.º de alunos que responderam
Decisões políticas	Pedido de ajuda externa	3
	Mobilização da população	5
Concretização da ação	Construção de artefactos	5
	Doação de água	9
Total		22

Relativamente às decisões políticas, 3 alunos referiram que para que todos os guineenses tivessem acesso à água potável seria necessário pedir ajuda aos países da Europa (Figura 11) e tomar decisões conjuntas com outros ministros.

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

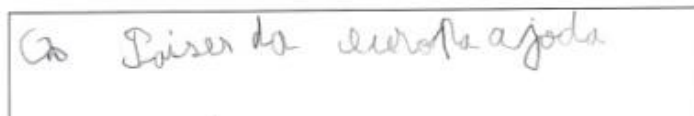


Figura 11 – Registo de um aluno - *Se eu fosse...*

Cinco alunos afirmaram que, como Ministro do Ambiente da Guiné, seria necessário fazer apelos às pessoas para mobilizá-las para a construção de artefactos para aceder à água potável, e doação de água no sentido de resolver o problema. Os aspetos realçados nas soluções apresentadas pelos alunos remetem para a união entre países e populações e para a importância de tomar decisões, envolvendo vários parceiros, o reforço económico e o desenvolvimento tecnológico. Este facto pode ser verificado pela apresentação feita pelos alunos a outra turma na sessão 10 (Anexo 4), tendo por base os registos feitos por cada um, como nos exemplos que se apresentam.

A - Eu também pensei que eles precisavam de ter mais forças para construírem os artefactos para a Guiné ter mais água potável para consumir.

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?



Figura 12 – Registo de um aluno - *Se eu fosse...*

A – *Pensei que se fosse Primeiro Ministro da Guiné eu dizia para nós fazermos os artefactos que eu pagava.*

E – *Os artefactos para serem feitos era preciso...*

A – *Dinheiro para arranjar os materiais para os artefactos poderem ser feitos para os habitantes da Guiné terem água.*

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?



Figura 13 – Registo de um aluno - Se eu fosse...

No que toca à concretização da ação, os alunos referiram a operacionalização de decisões no terreno, sendo que 5 alunos apontaram a construção de artefactos como solução para o problema. Através da análise dos dados recolhidos por entrevista semiestruturada, um aluno, para além de referir que a construção de artefactos seria uma solução para resolver o problema, fez referência à desigualdade de géneros e o direito à educação, conforme intervenção do aluno a seguir transcrita:

A – *O senhor puxava a bomba de água e senhora não fazia força. Os meninos e as meninas iam à escola para terem ideias para serem saudáveis e ajudarem o país a ter água saudável.*

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?



Figura 14 – Registo de um aluno - Se eu fosse...

Conforme as transcrições do diário do investigador (Apêndice D), os alunos foram expostos a uma realidade distante da sua, na qual o acesso à água potável é uma dificuldade, sendo as crianças as principais prejudicadas, porque deixam de ir à escola para recolherem água pouco “saudável”.

Ainda dentro da segunda solução apresentada, 9 alunos fizeram referência à doação de água. Na generalidade, os alunos mencionaram que esta abordagem passa pela ajuda de outros países através de transporte de água por via aérea, como indica a transcrição da intervenção do aluno:

A - Eu reunia-me com outros presidentes para dizer que precisávamos de ajuda para construir artefactos. Aqui desenhei aviões a ir para a Guiné e depois aqui desenhei uma pessoa dos outros países a construir um poço.

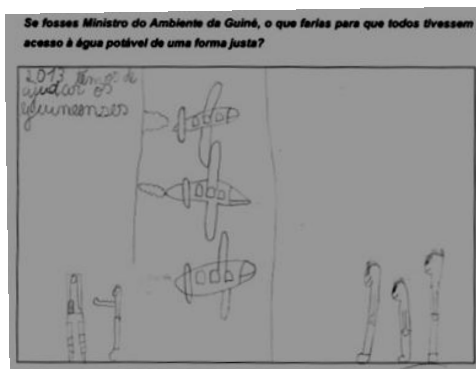


Figura 15 – Registo de um aluno - Se eu fosse...

O aluno associou a ideia de doar de água à ajuda externa e à construção de artefactos. Outro aluno também associou a ideia de doação à construção de artefactos como forma de acautelar a escassez de água potável, conforme indica a transcrição:

A - Pedia aos outros países que transportassem sacos com garrações de água para colocar num poço; construía uma máquina sugadora que estava debaixo do solo para pôr água no poço.

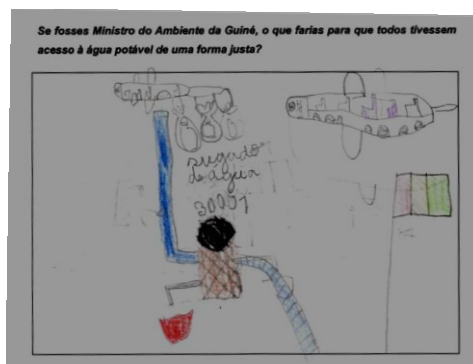


Figura 16 – Registo de um aluno - Se eu fosse...

Como já foi referido, os alunos não apresentaram apenas uma solução isolada, pois as sugestões que fazem resultam da conjugação de várias medidas. A maioria dos alunos optou por medidas operacionais (construção de artefactos e doação de água). Porém, estas medidas são associadas a outras, ressaltando aspetos relacionados com a entreaajuda comunitária, quer pelo envolvimento de vários parceiros externos, quer pela mobilização da população local. Os resultados obtidos sugerem que os alunos mobilizaram capacidades de PC, na medida em que decidiram sobre uma ação proposta, apresentando medidas adequadas, plausíveis e aceites pela comunidade, apresentando uma lógica de raciocínio que abrange os problemas locais numa perspetiva global.

Os resultados apresentados na categoria de capacidades de PC, da etapa 4, decorrem da análise das produções escritas dos alunos referente às dimensões *Clarificação elementar*, *Suporte básico* e *Estratégias e táticas* (Apêndice G e Apêndice H).

Centrando a análise na dimensão *Clarificação elementar*, 14 alunos responderam à questão *Porquê?* (Q5) a propósito da justificação dada à questão 4 sobre a seleção de bibliografia que permitiria reunir informação credível sobre as espécies marinhas. As justificações dadas pelos alunos sobre as escolhas que fizeram na *Folha de registos dos alunos* inserem-se em dois domínios: paratextualidade e género textual (Quadro 16).

Quadro 16 – Número de alunos que responderam por cada aspeto realçado nos domínios apresentados

Domínio	Aspeto realçado		n.º de alunos que responderam
Paratextualidade ⁶	Ilustração da capa do livro (paratexto icónico) Título do livro (paratexto verbal)	Mar e costa	9
		Seres vivos	2
Género textual	Dicionário	Significado de todas palavras	1
	Enciclopédia	Apresentação de factos reais	2
Total			14

⁶ Cf. *Los paratextos como guía de lectura*. Disponível em http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__20c3a89c-7a0b-11e1-83aa-ed15e3c494af/index.html, acedido em julho de 2013.

No primeiro domínio apresentado, paratextualidade, 11 os alunos referem que a razão de terem selecionado determinado livro deveu-se ao facto da informação contida na capa do livro apresentar títulos e imagens que remetem para o tema abordado no seu conteúdo: mar, costa e seres vivos (Figura 17). Esta informação surge como indício de que irão encontrar informação sobre a espécie anémona-do-mar. Relativamente ao segundo domínio definido, género textual, 3 alunos referiram que os livros selecionados permitiam-lhes aprender assuntos sobre a natureza e seres vivos ou porque o livro que escolheram contém todas as palavras (Figura 18). Este facto poder ser apresentado pelos registos dos alunos:

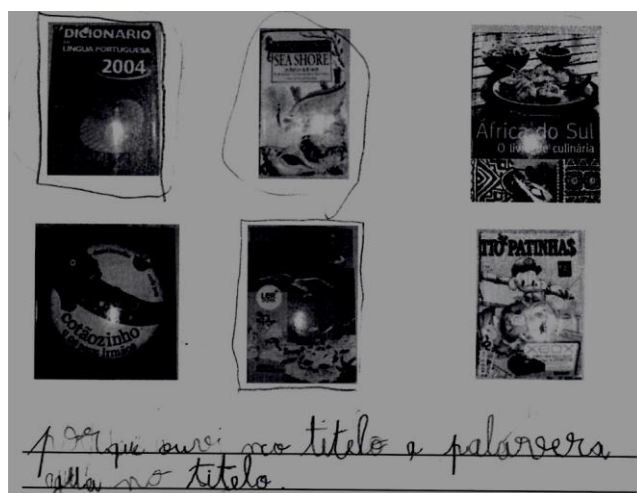


Figura 17 – Registo de um aluno - *Pesquisa bibliográfica*

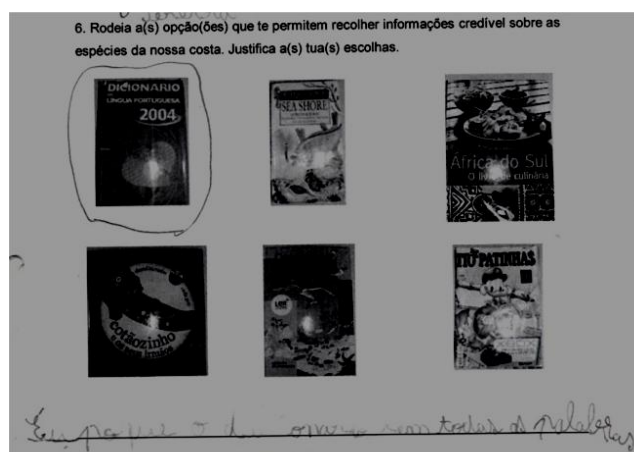


Figura 18 – Registo de um aluno - *Pesquisa bibliográfica*

Os 14 alunos deram respostas adequadas, evidenciando mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC de *Suporte básico* na avaliação da credibilidade de uma fonte, apresentaram razões diferentes, uma vez que as escolhas bibliográficas que assinalaram e as justificações são adequadas à situação proposta. Nas produções escritas dos alunos verificou-se que os restantes alunos não apresentaram uma razão que sustentasse a escolha que fizeram. Neste caso, os alunos justificaram que a escolha que fizeram foi a que julgavam ser a correta, ou porque os livros eram apelativos, como se verificar nos exemplos: “Porque achei que era este” (Figura 19); “Porque achei que era Descobrir... eram bonitos” (Figura 20).

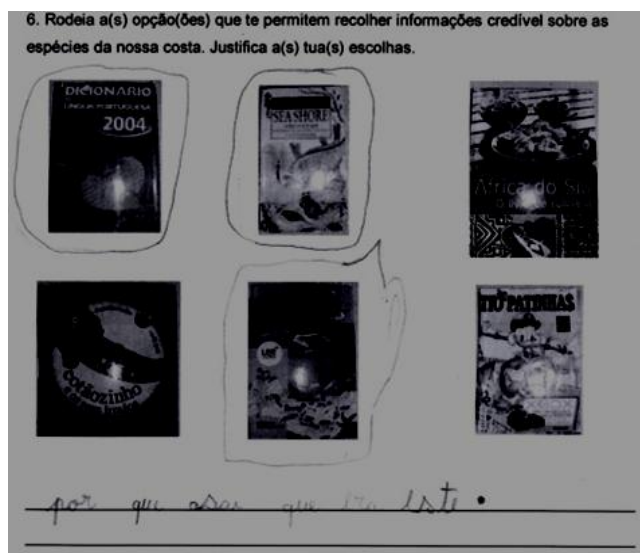


Figura 19 – Registro de um aluno - Pesquisa bibliográfica

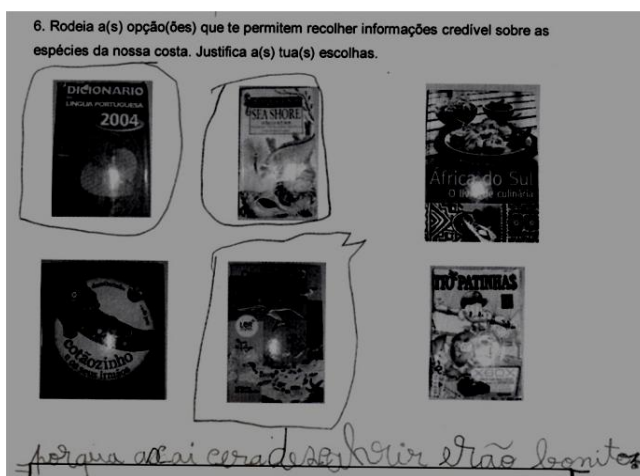


Figura 20 – Registro de um aluno - Pesquisa bibliográfica

Nas produções orais dos alunos sobre as escolhas e justificações sobre as escolhas bibliográficas, verificou-se que houve alunos que apresentaram escolhas e justificações que não eram adequadas. Porém, este facto proporcionou uma situação em que os restantes alunos apresentaram razões que consideraram ser relevantes para considerar a resposta do colega errada. Este facto pode verificar-se pelo exemplo:

E – *Alguém fez uma opção diferente? T.?*

A – *Eu escolhi o Tio Patinhas.*

E – *Porquê?*

A – *Porque acho que está relacionado com a nossa costa.*

E – *E achas que vamos encontrar informação credível no Tio Patinhas?*

A – (*)

(...)

E – *Achas que é uma informação verdadeira ou inventada?*

A – (*)

E – *É real ou ficção?*

A – *Ficção.*

E – *É um história imaginada. Então, teremos aqui informação credível?*

A – _ _ _ Não.

E – *Expliquem ao T. porque não.*

A2 – *Por exemplo o livro do Seashore fala de coisas de verdade e alguns livros da Disney não são de nada verdadeiro. No Tio Patinhas é tudo imaginação. É uma história para nós nos divertirmos.*

Na segunda dimensão de análise, *Estratégias e táticas*, focalizada no decidir sobre uma ação (definir o problema) e interatuar com os outros, a atividade centrou-se em dar resposta à questão 7: “O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?”. Para dar resposta à questão realizou-se uma carta por meio de escrita colaborativa. Na elaboração da carta os alunos definiram o problema e aspetos relacionados com causas e consequências da poluição da costa. Estas foram registadas no quadro pela investigadora (Figura 21) a partir das produções orais dos alunos baseadas na *Folha de registos dos alunos*.

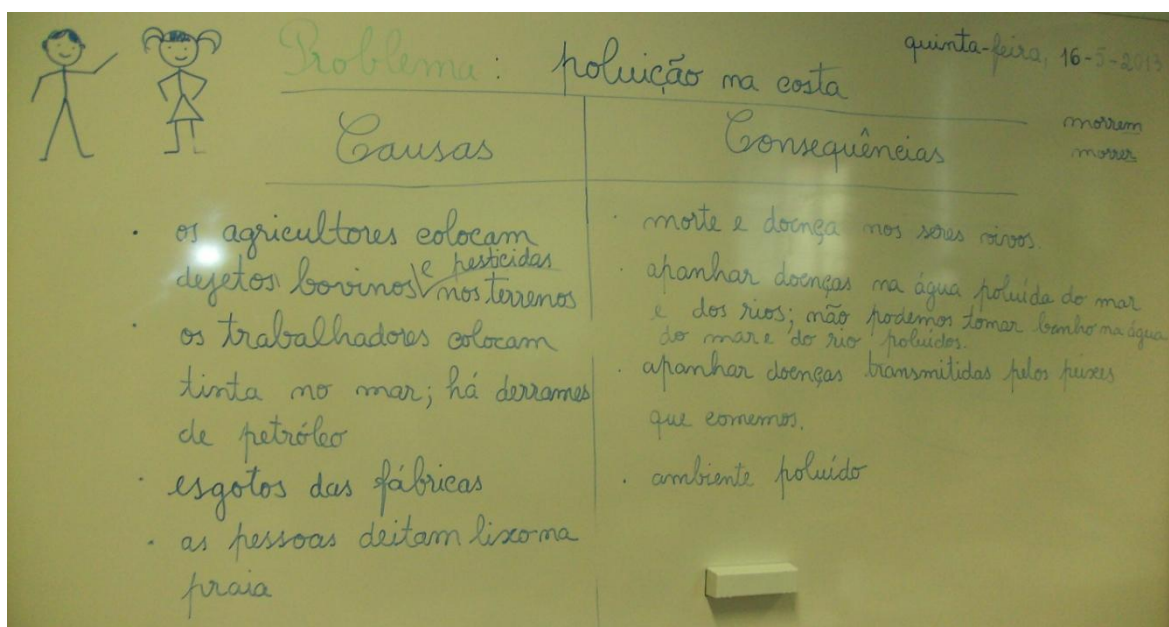


Figura 21 – Registos no quadro - *Poluição na costa*

Ao longo da realização da atividade foi possível apelar a outras capacidades de PC que não constavam nas dimensões de análise previstas na atividade “O que poderei dizer a alguém...”. Esta atividade permitiu que os alunos explicitassem o porquê da escolha do destinatário da carta (*Clarificação elementar – 3.a)* e ainda formular soluções alternativas para resolver o problema abordado (*Estratégias e táticas – 11.c)* (Anexo 1).

A mobilização de capacidades de PC a nível de *Clarificação elementar* pode ser verificada nas produções orais dos alunos, conforme transcrição das gravações áudio (Anexo 4):

A – *Se nós escrevermos ao diretor do porto marítimo ele não pode falar com os agricultores, porque ele só manda no porto marítimo, não manda nos agricultores.*

E - (*)

A – *Mas o presidente pode, porque ele manda em tudo.*

E – *Querem mudar o destinatário na carta?*

A - _ _ _ *Sim.*

(...)

E – *Então, a quem?*

A - _ _ _ *Ao Presidente da Câmara.*

E – *Porquê?*

A – *Porque ele também consegue mandar nos agricultores.*

E – *Tem poder para tomar medidas em relação à agricultura é isso?*

A - _ _ _ *Sim.*

E – E também há outra situação.

A – Em relação à indústria.

O desenvolvimento de capacidades de PC do tipo *Estratégias e táticas* evidenciou-se após a redação da carta e partiu da iniciativa dos alunos. Os alunos (não foi possível quantificar) apontaram medidas que o Presidente da Câmara Municipal (PCM) deveria tomar para resolver o problema da poluição na costa.

De acordo com as transcrições no diário do investigador (Apêndice D), as medidas enunciadas foram:

A – O PCM deveria comunicar na televisão para as pessoas não poluírem.

A – O PCM deveria dar indicações ao nadador-salvador para avisar as pessoas para não poluírem.

A – O PCM deveria dar ordens para as pessoas recolherem o lixo.

A – O PCM deveria enviar cartas às pessoas que poluem longe da costa, para não poluírem, porque elas poluem longe, mas o lixo chega à costa.





Os resultados obtidos permitem afirmar que as atividades desenvolvidas em sala de aula possibilitaram apelar às capacidades de PC em foco e mobilizar/construir outras que não estavam previamente definidas. Para este facto contribuiu a intervenção dos alunos.

4.3 Representações dos alunos sobre o contributo das atividades realizadas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico

No sentido de dar resposta à questão de investigação relativamente às representações dos alunos sobre o contributo das atividades para a aprendizagem dos alunos a nível de conhecimentos científicos e de capacidades de PC. Os resultados que se apresentam no Quadro 17 a esse respeito resultam análise de dados recolhidos através dos questionários aplicados no final da intervenção em cada etapa (Apêndice E).

De acordo com os registos dos alunos, 86,2% das respostas indicam que, segundo a representação dos alunos, as atividades contribuíram para a mobilização/construção de conhecimentos científicos de forma relevante. Na perspetiva dos alunos, as atividades das etapas 2 e 3 foram aquelas que mais contribuíram para o efeito (89,6%). Em relação à representação dos alunos sobre o contributo das atividades para o desenvolvimento de capacidades de PC, 83% das respostas apontam que as atividades implementadas tiveram um contributo relevante. 91,7% das respostas indicam que as atividades apresentadas na etapa 3 foram as que mais contribuíram para tal.

Quadro 17 – Representações dos alunos sobre o contributo das atividades

	Etapa n	nível de concordância				
						
Mobilização/construção de conhecimentos científicos	1 n=72	3 (4,2%)	0 (0%)	1 (1,4%)	9 (12,5%)	59 (82%)
	2 n=48	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,1%)	4 (8,3%)	43 (89,6%)
	3 n=96	0 (0%)	0 (0%)	3 (3,1%)	7 (7,3%)	86 (89,6%)
	4 n=24	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (20,8%)	19 (79,2%)
	Total →	0 (0%)	5 (2,1%)	25 (10,4%)	3 (1,3%)	207 (86,2%)
Mobilização/desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico	1 n=72	1 (1,4%)	1 (1,4%)	2 (2,8%)	7 (9,7%)	61 (85%)
	2 n=72	0 (0%)	1 (1,4%)	7 (9,7%)	8 (11,1%)	56 (77,8%)
	3 n=24	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8,3%)	22 (91,7%)
	4 n=72	0 (0%)	0 (0%)	2 (2,8%)	10 (13,9%)	60 (83,3%)
	Total →	2 (0,8%)	11 (4,6%)	27 (11,3%)	1 (0,4%)	199 (83%)

A partir dos resultados pode dizer-se que os alunos têm a percepção que as atividades desenvolvidas no âmbito do estudo contribuíram para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

Para além dos resultados apresentados, relativos à representação dos alunos sobre o contributo das atividades, uma das questões do questionário aplicado no final da intervenção (Apêndice F) incidiu sobre aspetos que os alunos gostariam de aprender relacionado com o tema água. Dos 20 alunos que responderam, 5 alunos mencionaram que gostariam de saber mais sobre as espécies marinhas (anémoma-do-mar e estrela-do-mar) e aspetos específicos, por exemplo, como os peixes “respiram na água” e nadam “pela primeira vez” (Figura 22); 1 aluno referiu que gostaria de saber mais sobre artefactos; 4 alunos referiram a poluição, especificando que desejariam saber mais sobre materiais poluentes; 2 alunos responderam que gostariam de saber mais sobre os gastos da água; 4 alunos mencionaram que gostariam de saber mais sobre mar e rios, sendo que um destes alunos gostaria de saber “como o mar se queixa” (Figura 23); 3 alunos registaram que gostariam de saber mais sobre o ciclo da água, que nas palavras de um aluno surge desta forma: “o que acontece aos riachos quando chove”; por último, 1 aluno referiu que gostaria de fazer mais cartazes como forma de potenciar a sua aprendizagem (Figura 24).

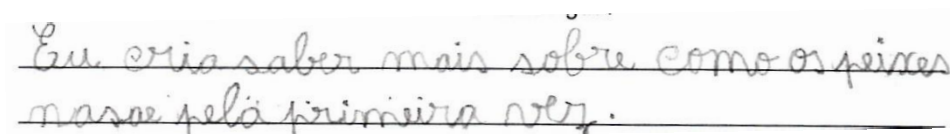


Figura 22 – Registo de um aluno - *Gostaria de aprender...*

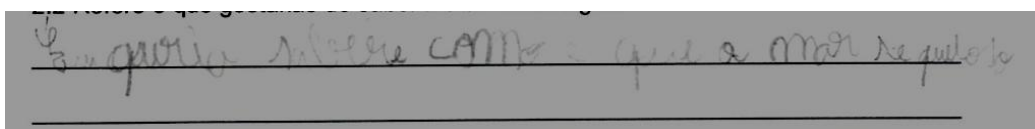


Figura 23 – Registo de um aluno - *Gostaria de aprender...*

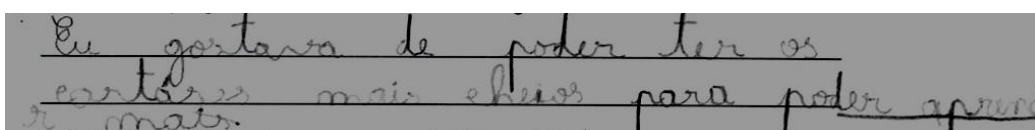


Figura 24 – Registo de um aluno - *Gostaria de aprender...*

4.4 Opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram

O ponto seguinte refere-se à apresentação dos resultados relativos à opinião dos alunos sobre as atividades implementadas que apelavam à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de CP. Para recolher os dados recorreu-se a questionários aplicados no final de cada etapa (Apêndice E) e no final da intervenção (Apêndice F). De uma forma global, os alunos gostaram de realizar as atividades, acharam-nas motivadoras e envolveram-se com entusiasmo na realização do trabalho proposto.

Dos registos referentes às atividades preferidas, dos 24 alunos, 13 alunos (54,2%) escolheram as atividades da etapa 4 como sendo da sua preferência; 6 alunos (25%) optaram pelas atividades da etapa 1; 3 alunos (12,5%) indicaram a etapa 2; e 2 alunos (8,3%) assinalaram que as atividades da etapa 3 foram as que mais gostaram (Quadro 18).

Quadro 18 – Atividades preferidas dos alunos

Atividades	Ordem de preferência <i>n=24</i>			
	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta
Etapa 1	6 (25%)	7 (29,2%)	5 (20,8%)	6 (25%)
Etapa 2	3 (12,5%)	8 (33,3%)	5 (20,8%)	8 (33,3%)
Etapa 3	2 (8,3%)	5 (20,8%)	10 (41,7%)	7 (29,2%)
Etapa 4	13 (54,2%)	4 (16,7%)	4 (16,7%)	3 (12,5%)

Entre os alunos que elegeram as atividades da etapa 4 como as suas preferidas, 11 alunos indicaram razões da escolha. Assim, 4 alunos mencionaram que a escolha deveu-se aos recursos usados, neste caso o filme “Um dia na praia”; 3 alunos apontaram as características das atividades, como sendo divertidas; 2 alunos indicaram a possibilidade de observar animais; 1 aluno referiu que apreciou visitar o Jardim da Ciência na “Universidade das professoras”; e 1 aluno mencionou a ajuda que teve a ajuda da professora (Figura 25).

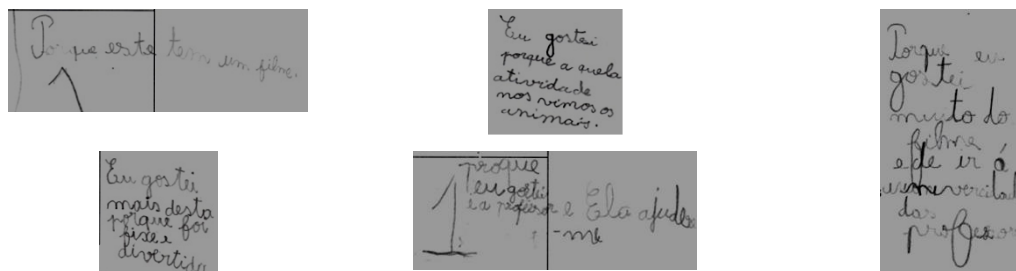


Figura 25 – Registos dos alunos - Gostei das atividades porque...

Em relação às atividades implementadas na etapa 2, que não foram tanto do agrado dos alunos, 1 aluno justificou a escolha mencionando que não pôde participar como nas outras aulas; 2 alunos referiram que as atividades não foram tão divertidas como as anteriores; e 1 aluno registou que não gostou do cheiro na sala aula (referindo-se aos materiais poluentes utilizados no trabalho experimental) (Figura 26).

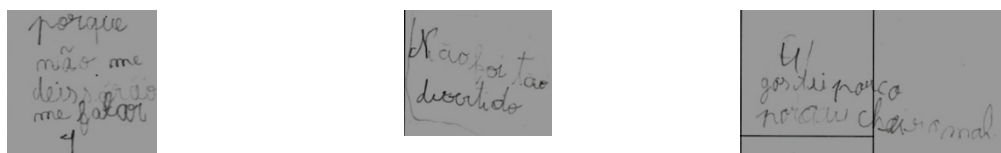


Figura 26 – Registos dos alunos - Não gostei tanto das atividades porque...

Relativamente à opinião dos alunos quanto às características das atividades desenvolvidas no âmbito do estudo, dos 24 alunos, 22 (91,7%) referiram que as sessões foram menos aborrecidas e 20 alunos (83,3%) mencionaram que foram menos cansativas; 20 alunos apontaram que as sessões foram mais motivadoras, 14 alunos (58,3%) referiram que foram mais interessantes e 16 alunos (66,7%) registaram que as sessões foram mais divertidas (Quadro 19) que as restantes.

Quadro 19 – Apreciação dos alunos sobre as atividades

Mais	Igual/igualmente	Menos	n=24
1 (4,2%)	1 (4,2%)	22 (91,7%)	aborrecidas
1 (4,2%)	3 (12,5%)	20 (83,3%)	cansativas
20 (83,3%)	2 (8,3%)	2 (8,3%)	motivadoras
14 (58,3%)	10 (41,7%)	0 (0%)	interessantes
16 (66,7%)	7 (29,2%)	1 (4,2%)	divertidas

No que toca ao envolvimento dos alunos na realização das atividades nas sessões desenvolvidas no âmbito do estudo (Quadro 20), dos 24 alunos que participaram no estudo, 22 alunos (91,7%) afirmaram ter tido motivação para realizar o trabalho proposto; 18 alunos (75%) sentiram mais vontade de participar nas aulas comparativamente com as outras aulas e 22 alunos (91,7%) gostaram mais das aulas. Dos 24 alunos, 11 (45,8%) indicaram que se empenharam mais na realização do trabalho proposto comparativamente com outras aulas e 10 (41,7%) assinalaram que aprenderam a participar quando lhes foi dada a palavra.

Quadro 20 – Perspetiva dos alunos sobre o seu envolvimento nas atividades

<i>n=24</i>	Mais	Igual/ Igualmente	Menos		n.º de alunos que não respondeu
tiveram	22 (91,7%)	2 (8,3%)	0 (0%)	motivação para realizar o trabalho proposto	0 (0%)
sentiram	18 (75%)	6 (25%)	0 (0%)	vontade de participar na aula	0 (0%)
gostaram	22 (91,7%)	1 (4,2%)	1 (4,2%)	da aula	0 (0%)
empenharam-se	9 (37,5%)	11 (45,8%)	1 (4,2%)	na realização do trabalho proposto	3 (12,5%)
aprenderam	10 (41,7%)	9 (37,5%)	1 (4,2%)	a participar quando a professora me deu a palavra	4 (16,7%)

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

Sumário 5

Neste capítulo final, organizado em três pontos, apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados do estudo, atendendo às questões de investigação. Sequentemente são referidas as limitações do estudo, as sugestões para futuras investigações. Por fim, algumas considerações sobre aspetos tidos como boas práticas na formação pessoal e profissional enquanto professora-investigadora e que potenciaram o contributo das atividades para promoverem aprendizagens dos alunos. Também são expostos aspetos a melhorar e que poderão ser considerados num segundo ciclo de investigação-ação.

5.1 Síntese conclusiva dos resultados

Com a realização deste estudo pretendeu-se dar resposta a três questões de investigação, que se recordam: *Qual o contributo das atividades de ciências desenvolvidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS, para promover aprendizagens dos alunos ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC?*; *Quais as representações dos alunos sobre o contributo das atividades realizadas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC?*; e *Qual a opinião dos alunos sobre as atividades que realizaram?*

Os resultados obtidos, conforme apresentados no capítulo anterior, apontam que as atividades desenvolvidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS, criaram oportunidades para os alunos mobilizarem/construírem conhecimentos científicos e para mobilizarem/desenvolverem capacidades de PC.

Pelos resultados apresentados no Quadro 11 pode afirmar-se que houve uma evolução das aprendizagens dos alunos no âmbito dos conhecimentos científicos requeridos nas questões das atividades realizadas ao longo das quatro etapas. Inicialmente, nas etapas 1 e 2, houve dificuldades em implementar as atividades e recolher dados relativamente às produções dos alunos centradas na área *Poluição da água* (1.3), o que poderá justificar a tendência de evolução das aprendizagens dos alunos nas etapas seguintes. Os resultados indicam que as atividades implementadas na etapa 4 foram um contributo relevante para mobilizar/construir conhecimentos científicos nas áreas *Biodiversidade da nossa costa* (4.1; 4.2) e *Poluição da água* (4.3) (Quadro 11).

Os conhecimentos científicos centrados na identificação de seres vivos é um dos objetivos enunciados no documento *Organização Curricular e Programas*, de Estudo do Meio, 1.º ano, no *Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural: Os seres vivos do seu ambiente, Reconhecer manifestações da vida vegetal e animal (observar plantas e animais em diferentes fases da sua vida)*. Relativamente à *Poluição da água*, esta área surge de forma explícita no mesmo documento no *Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre natureza e sociedade*, para o 3.º ano de escolaridade. Porém, foi possível integrar esta área nas atividades de ciências desenvolvidas no contexto de intervenção do estudo, tendo como participantes alunos do 1.º ano de escolaridade.

Em relação à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, os resultados indicam que as atividades implementadas na etapa 2 foram um contributo relevante para mobilizar/desenvolver capacidades de PC dos alunos nas áreas de *Suporte básico* (5.), de *Inferência* (7.c)) e de *Estratégias e táticas* (12.) (Quadro 13). Este resultado é concordante com resultados de estudos de R. M. Vieira e C. Vieira (2005) que evidenciam o contributo do trabalho experimental para o uso de capacidades de pensamento, mais concretamente de capacidades de PC da área de *Inferência*. Também vai ao encontro das orientações curriculares enunciadas no documento *Organização Curricular e Programas*, para o 1.º ano de Estudo do Meio, no *Bloco 5 - À descoberta dos materiais e objetos*, ao pretender “desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões” (Ministério da Educação, 2004, p. 123), evocando, assim, o uso de capacidades de PC na área de *Suporte Básico e Inferência*.

Pelos resultados plasmados no Quadro 13, não se pode afirmar que houve evolução de aprendizagens ao nível da mobilização/desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos. Contudo, relativamente à área de *Estratégias e táticas* (11.; 12.), introduzida em todas as etapas da sequência didática implementada, os resultados apontam para uma tendência de desenvolvimento das capacidades em foco. Os alunos foram gradualmente apresentando respostas mais completas, justificadas e adequadas às ações ou problemas propostos nas questões, usando capacidades de PC e conhecimentos científicos, na medida em que as respostas requeriam compreensão de conteúdos de ciências abordados nas sessões (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000). Questões como: *O que farias se fosses...? O que posso dizer para convencer alguém...?*, revelaram-se boas escolhas para envolver os alunos a tomar uma decisão sensata sobre ações propostas a respeito do uso da água e da cooperação pela água, e interatuar com os outros para convencer alguém a agir, visando a diminuição da poluição da água.

Pelos resultados apresentados no Quadro 11 e Quadro 13, também houve dificuldades em desenvolver aprendizagens dos alunos nas etapas 1 e 3. Nas atividades implementadas na etapa 1, centradas nas áreas *Usos de água nos diferentes da atividade humana* (1.1; 1.2) e *Poluição da água* (1.3), verificou-se mais dificuldades em mobilizar conhecimento científico dos alunos, mais especificamente na área *Poluição da água*, pelos constrangimentos supracitados. Nas atividades realizadas na etapa 3, centradas nas áreas de *Clarificação elementar* (3.a)) e de *Estratégias e táticas* (11.),

verificou-se que os alunos revelaram mais dificuldades em mobilizar capacidades de PC em foco na área de *Clarificação elementar*. Assim, justifica-se um ajustamento das atividades propostas no *Guião didático*, no sentido de potenciar as aprendizagens dos alunos nas áreas dos conhecimentos científicos e das capacidades de PC mencionadas.

Os resultados indicam que os alunos têm a perceção que as atividades realizadas criaram oportunidades para promover aprendizagens ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Na perspetiva dos alunos, as atividades implementadas nas etapas 2 e 3 foram as que mais contribuíram para a mobilização/construção de conhecimentos científicos abrangendo as áreas *Usos da água nos diferentes setores de atividade humana* (1.2; 1.3), *Poluição da água* (2.1), *Acesso à água potável* (3.1; 3.2; 3.3; 3.4) e *Cooperação pela água* (3.5) (Quadro 17). Os resultados também sugerem que os alunos têm a perceção que as atividades da etapa 3 foram as que mais contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC nas áreas de *Clarificação elementar* (3.a) e *Estratégias e táticas* (11.) (Quadro 17). A partir do exposto, pode afirmar-se que não existe conformidade entre os resultados apresentados relativamente ao contributo das atividades para potenciar aprendizagens e as representações dos alunos sobre esse contributo.

Na perspetiva dos alunos, estes envolveram-se na realização das atividades, manifestando motivação, entusiasmo e interesse em participar na realização do trabalho proposto (Quadro 20). Na opinião dos alunos, as atividades realizadas no âmbito do estudo foram mais interessantes, divertidas e motivadoras, comparativamente com outras (Quadro 19). Também referiram que as suas atividades preferidas (apontadas como primeira, na ordem de preferência) foram as desenvolvidas na etapa 4 (Quadro 18), sendo, também, estas as atividades que mais contribuíram para a mobilização/construção de conhecimentos científicos, como já foi mencionado (Quadro 11). De acordo com a análise dos registos dos alunos nos questionários aplicados no final da intervenção, as razões apontadas para preferirem as atividades mencionadas prendem-se com os recursos didáticos usados, o ambiente de sala de aula e a estratégia de saída de campo, criando oportunidades de observação em contexto de educação não-formal.

Os resultados apresentados relativamente às atividades de ciências desenvolvidas com orientação CTS/PC, num quadro EDS, mostram que estas foram um potencial contributo para mobilizar/construir conhecimentos científicos e para

mobilizar/desenvolver capacidades de PC, criando oportunidades para envolver os alunos para na tomada de decisão e de resolução de problemas propostos de interesse atual e futuro, visando o respeito pelo ambiente natural e social.

5.2 Limitações do estudo

O envolvimento de alunos e outros colaboradores, em que se destacam a colega professora-investigadora, a Professora Orientadora Cooperante e a Professora Orientadora, foram contributos para que o estudo pudesse ser desenvolvido com seriedade e rigor. No entanto, verificaram-se algumas limitações de natureza metodológica, mais especificamente, na recolha e análise de dados.

À data do desenvolvimento do estudo, os alunos participantes no estudo estavam a iniciar o seu percurso escolar e, a par disso, a iniciar o seu percurso de aprendizagem da leitura e da escrita. Se, por um lado, havia alunos que já liam e escreviam com proficiência, por outro, havia outros que ainda não tinham estas competências desenvolvidas. Este facto trouxe alguns constrangimentos, nomeadamente, quando se pretendia recolher dados no âmbito do estudo. Daí, ter-se optado por recolher dados relativamente às produções orais e escritas (texto e desenho) dos alunos.

Verificaram-se algumas limitações no que concerne às produções orais, uma vez que não foi possível ouvir todos os alunos relativamente às questões que requeriam uma resposta oral, no tempo letivo disponível. Este facto dificultou a análise dos dados nas etapas 1 e 2, na área *Poluição da água*, devido à insuficiência de dados. Esta dificuldade foi minorada ao longo do desenvolvimento das atividades, dando mais ênfase aos registos escritos, adaptando-os às competências dos alunos.

Durante a análise das produções escritas, mais especificamente, nas respostas com desenhos, também existiram limitações na medida em que os registos dos alunos nem sempre eram compreensíveis para a professora-investigadora. Esta dificuldade foi atenuada através da realização de entrevistas-semiestruturadas, no sentido de recolher informação adicional que ajudasse a compreender as respostas dadas pelos alunos. Todavia, não foi possível inquirir todos os alunos no tempo letivo disponibilizado.

5.3 Sugestões para futuras investigações

Apresentam-se algumas sugestões que poderão ser tidas em conta no desenvolvimento de atividades em futuras investigações.

(i) Aperfeiçoar operacionalização das atividades desenvolvidas nestes estudo e implementá-las noutros contextos de intervenção, com outros alunos do mesmo nível de escolaridade. Desta forma, almeja-se verificar se os resultados apresentados no âmbito do estudo desenvolvido neste contexto podem ser aplicados, ou não, a outros contextos de intervenção (Bogdan & Biklen, 1994).

(ii) Desenvolver atividades no mesmo contexto de intervenção, com os mesmos participantes neste estudo, num nível de escolaridade diferente, para averiguar se houve melhoria das aprendizagens dos alunos, comparando os resultados obtidos num e noutro estudo. Neste caso, as atividades deverão ser adequadas ao nível de escolaridade dos participantes e apelar à mobilização/construção de conhecimento científico das áreas de *Usos da água nos diferentes setores da atividade humana, Poluição da água, Acesso à água potável, Cooperação pela água e Biodiversidade da nossa costa*) e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC das áreas de *Clarificação elementar, Suporte básico, Inferência e Estratégias e táticas*. No desenvolvimento das atividades também se poderia considerar as sugestões dos alunos recolhidas no inquérito final, por exemplo, desenvolver atividades relacionadas com a biodiversidade marinha, os artefactos para aceder à água potável, a poluição da água, o consumo de água, o ciclo da água, ...

(iii) Desenvolver atividades com o mesmo referencial teórico (CTS, PC e EDS), mas no âmbito de outras temáticas, por exemplo: energia, saúde,... para avaliar o contributo das atividades para promover aprendizagens dos alunos a nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e da mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. No documento *Organização Curricular e Programas* do 1.º CEB, de Estudo do Meio, a temática sobre energia surge no *Bloco 6 - À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade*. No mesmo documento, o tema saúde encontra-se plasmado no *Bloco 1 – À descoberta de si mesmo*. Esta temática, abordada desde o 1.º ano de escolaridade, poderá ser articulada com os temas apresentados no Bloco 6, focando os perigos da poluição ambiental (poluição da água, do solo, atmosférica, sonora,...), causada pelas atividades económicas, para a saúde humana.

Em síntese, é necessário desenvolver mais trabalhos de investigação visando o desenvolvimento de atividades com orientação CTS/PC, num quadro EDS, porque a sensibilização para a importância do desenvolvimento sustentável implica compreender as relações e desafios que se estabelecem entre ciência, tecnologia e sociedade. Perante os desafios e problemas que se apresentam no quotidiano em torno do desenvolvimento sustentável, é necessário formar indivíduos capazes de agir e tomar decisões sensatas e refletidas, para as quais se exige o uso de capacidades de PC (R. M. Vieira & C. Vieira, 2005).

5.4 Considerações finais

A realização do estudo resultou da conjugação de dois papéis, o de professora e o de investigadora, que se complementaram, pois um professor é também um investigador, por ser “um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais” (Alarcão, 2001, p. 21). Assume-se “uma predisposição para examinar a sua própria prática de uma forma crítica e sistemática” (Stenhouse, 1975, citado em Alarcão, 2001, p. 23). Desta forma, o professor-investigador é inovador por levantar questões/hipóteses, que se testam em situação de sala de aula, e autodirigido, por ser um observador da sua prática e reflexivo em relação a ela.

Dada a natureza metodológica do estudo assente num plano de investigação-ação, pretendeu-se melhorar as práticas de ensino ao longo de um ciclo de planificação, ação, observação e reflexão, com ciclos sucessivos de avaliação e reflexão associados a etapas de desenvolvimento das atividades. Nessa medida, este trabalho possibilitou uma aprendizagem a nível pessoal e profissional do que é ser professor e investigador, numa dinâmica teórica e prática, ensinando e investigando, pois “quem ensina aprende ao ensinar” (Freire, 2001, p. 25) e “aprende-se a investigar, investigando” (Alarcão, 2001, p. 28). Assim, apresenta-se uma reflexão sobre boas práticas que contribuíram para a formação pessoal e profissional enquanto professora-investigadora e que potenciaram o contributo das atividades para promover aprendizagens dos alunos. Por outro lado, também são expostos aspetos a melhorar e que poderiam ser considerados num segundo ciclo de investigação-ação.

A promoção de autonomia a nível de decisão, gestão, reflexão e crítica sobre as práticas pedagógicas foi um contributo relevante para a formação pessoal e profissional enquanto professora-investigadora. Este processo efetivou-se tanto na fase de conceção/produção, como nas fases de implementação e avaliação das atividades do estudo. Por exemplo, a fase de conceção/produção das atividades foi um momento que exigiu o tomar decisões para delinear um possível cenário de intervenção, que fosse, ao mesmo tempo, flexível e aberto, prevendo, sempre que possível, eventuais consequências ao longo da implementação das atividades em sala de aula (Leite, 2010). Nesta perspetiva, também esteve implícito o uso de capacidades de PC da professora-investigadora, nomeadamente capacidades de pensamento crítico da área de *Inferência*, por se considerar consequências das ações propostas (Tenreiro-Vieira & R. M. Vieira, 2000).

A fase de implementação das atividades, por exemplo, foi um momento oportuno para examinar e refletir sobre as práticas pedagógicas efetivadas, num processo que decorreu durante e após a ação. Procurou-se refletir e avaliar cada situação e resolver os problemas *in loco* durante a ação, sem a exigência do registo escrito em notas de campo, dado que a reflexão ocorreu durante a ação (Zeichner, 1993, citado em Nunes, 2000). Esta reflexão permitiu formular novas questões e/ou reformular atividades. Recorrendo a instrumentos como, por exemplo, o diário do professor, elaborado no âmbito da PPS, também se refletiu sobre a ação e sobre a “reflexão na ação” (Schön, 1992, citado em Nunes, 2000, p.13). Sendo a reflexão integrada na produção e reformulação de atividades a implementar no quadro da intervenção em contexto de sala de aula, a reflexão retrospectiva sobre ações ocorridas foi suporte de decisões para futuras ações, no sentido de melhorar as práticas pedagógicas para potenciar as aprendizagens dos alunos.

Procurou-se que as práticas pedagógicas, entendidas como “todas as atividades que contenham implícito o trabalho profissional de um professor”, por exemplo, a definição de estratégias e elaboração de recursos didáticos, estivessem centradas nos alunos e não tanto no professor (R. M. Vieira, 2003, p. 75). Esta atitude enquadra-se numa perspetiva de professor enquanto “facilitador da reconstrução das ideias” dos alunos a partir das conceções alternativas destes. Neste caso, o “aluno assume um papel ativo de construtor do seu conhecimento”. O professor é “o problematizador de *saberes* e o organizador de situações-problema”, potenciando a “compreensão de conceitos científicos e (...) promoção de capacidades de pensamento e de atitudes/valores” (Cachapuz et al., 2000, citado em R. M. Vieira, 2003, p. 77). Nesta perspetiva, o aluno faz uma aprendizagem focada na “realização de pesquisas, na interação com os outros, na reflexão sobre a sua maneira de pensar, sentir, agir, ...” (Cachapuz et al., 2000, citado em R. M. Vieira, 2003, p. 78).

Neste estudo, foram consideradas várias estratégias de aprendizagem que proporcionassem um papel ativo dos alunos na construção do conhecimento. Por exemplo, o trabalho experimental constituiu uma oportunidade para os participantes fazerem previsões, observações e registos para reunir dados por forma a dar resposta a uma questão-problema. Os participantes foram solicitados a usar “capacidades de pensamento, incluindo o controlo de variáveis” (R. M. Vieira & C. Vieira, 2005, p. 34). Para além das estratégias, foram concebidos, produzidos e adaptados recursos didáticos que viabilizassem a implementação das atividades concebidas/produzidas, promovendo

“estratégias construtivas, fomentando a auto implicação das crianças na construção dos seus conhecimentos” (Rodrigues, 2005, p. 74). Como exemplo de recursos didáticos desenvolvidos neste estudo consideram-se as *Folhas de registo dos alunos*, incluídas no *Guião didático* (Apêndice C) e o vídeo “Um dia na praia” elaborado para a atividade “O que poderei dizer a alguém...”, na etapa 4.

Para potenciar a aprendizagem dos alunos foi necessário estabelecer uma comunicação eficiente com os mesmos. No entanto, em alguns momentos da fase de implementação das atividades das etapas 1 e 2, a comunicação em sala de aula nem sempre foi tão produtiva quanto desejável. Para melhorar a comunicação da professora-investigadora em sala de aula, optou-se por fazer a observação direta (não-participante) das práticas pedagógicas da Professora Orientadora Cooperante/Titular de Turma e da colega professora-investigadora. Recorreu-se à observação, por desempenhar “um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, constituindo uma fonte de inspiração e motivação e um forte catalisador de mudança na escola” (Reis, 2011, p. 11). Esta observação foi ancorada em grelhas de observação adaptadas de Reis (2011), por permitirem “a recolha de dados exploratórios sobre áreas muito abrangentes como, por exemplo, as competências do professor” (p. 29).

A partir da análise dos dados recolhidos por observação verificou-se, por exemplo, que o ambiente de sala de aula, em termos de relação pedagógica professor-aluno, foi afável e gerador de momentos de partilha e reflexão com os alunos, estabelecendo-se uma comunicação eficiente; e a linguagem usada pela Professora Orientadora Cooperante foi acessível ao nível de escolaridade e de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Para além da observação, também foram feitas leituras sobre as dimensões da prática pedagógica que os professores deverão considerar para promover a sua autonomia. Por exemplo, as leituras dos textos de Freire (2001) foram uma ajuda para ganhar tranquilidade e confiança no sentido de estabelecer uma proximidade afetiva com os alunos, levando à melhoria do ambiente e da comunicação em sala de aula.

Para além dos instrumentos de avaliação usados para refletir e avaliar as práticas de professora-investigadora, também foi fundamental considerar a avaliação dos alunos para melhorar a sua aprendizagem e para recolher dados para efetivar o dar resposta às questões de investigação. A avaliação dos trabalhos dos alunos possibilitou verificar a importância da monitorização enquadrada numa perspetiva da avaliação formativa. Tratando-se de uma prática desenvolvida para e com o aluno, a avaliação formativa “pretende determinar a posição do aluno ao longo de uma unidade de ensino, no sentido

de identificar dificuldades e de lhes dar solução” (Ribeiro, 1999, p. 84). Depois de averiguar quais as dificuldades dos alunos foi possível apresentar soluções e também orientar a ação da professora-investigadora no sentido de ir ajustando as atividades para potenciar as aprendizagens dos alunos. Esta ideia surge numa lógica de “adaptar o ensino ao aluno e não o contrário” (Pinto & Santos, 2006, p. 32). Para monitorizar as aprendizagens dos alunos foram utilizados, entre outros, o diário do investigador, com notações sobre as produções escritas e orais dos alunos.

A realização do estudo contribuiu para promover a autonomia de professora-investigadora, como já foi mencionado, estando, também, sustentada no trabalho cooperativo, com a orientação e experiência partilhada das Professoras Orientadoras e com a perspetiva da colega professora-investigadora durante a planificação, a ação, a observação e a reflexão ao longo deste ciclo de investigação-ação. Uma das vantagens do trabalho cooperativo foi o facto de se poder articular dois estudos desenvolvidos pela diáde composta pelas professoras-investigadoras em formação, no mesmo contexto educativo, com os mesmos participantes, mas com focos diferentes.

O trabalho cooperativo, assente em práticas democráticas, também foi transferido para a sala de aula com os alunos, ao longo das sessões de implementação das atividades, dando espaço às “práticas de cooperação e de solidariedade da vivência democrática” (Leandro, 2008, p. 2). Como exemplos desta prática em sala de aula, indica-se o planeamento partilhado (discutindo sugestões de trabalho dos e com os alunos, tais como: ações/estratégias para esclarecer uma dúvida ou dar resposta a um problema), a visibilidade pública dada às ideias, opiniões e trabalhos dos alunos através do jornal da escola, da afixação dos trabalhos na sala de aula e em outros espaços da escola, e da troca de saberes e experiências com colegas de outras turmas.

A troca de experiências também se estendeu à comunidade educativa, pois uma das atividades realizadas no âmbito do estudo foi implementada com alunos de outra turma. A partir de uma proposta feita pela Professora Orientadora Cooperante/Titular de Turma a outros professores do contexto de intervenção, as professoras-investigadoras prepararam uma apresentação de uma atividade a alunos do 2.º ano de escolaridade. Esta experiência foi enriquecedora na medida em que alguns dos participantes do estudo dinamizaram a sessão, mostrando com entusiasmo o que aprenderam aos colegas de outra turma. Proporcionar-lhes esta experiência foi uma oportunidade de valorizar o trabalho dos alunos.

Perspetivando um segundo ciclo de investigação ação depois da reflexão considera-se que as dimensões de intervenção apresentadas se afiguraram como contributo para a formação pessoal e profissional de professora-investigadora e para promover aprendizagens dos alunos. No entanto, há aspetos a melhorar no sentido de ultrapassar dificuldades que surgiram no âmbito do estudo.

Um aspeto que poderá ser objeto de melhoria num segundo ciclo de investigação-ação será a elaboração e ajuste dos guiões do professor e do aluno visando o aperfeiçoamento da operacionalização didática. Dado o nível escolar dos participantes do estudo, uma das formas de melhorar os guiões será contemplar alternativas de registos que se adequem às características dos alunos e que garantam uma amostra de dados válida relativamente às produções destes. Como foi referido, durante o desenvolvimento das atividades, uma das limitações de estudo foi a recolha e posterior análise de dados referentes às produções escritas e orais dos alunos.

Outro aspeto que poderá ser considerado na recolha de dados seria definir dois momentos para inquirir os participantes sobre os seus conhecimentos e capacidades – antes e depois da implementação das atividades. À semelhança da metodologia adotada por R. M. Vieira (2003) e Pereira (2012), entre outros, a recolha de dados antes e depois da implementação das atividades traz vantagens porque permite, a partir dos resultados iniciais, adequar as atividades às necessidades dos alunos e comparar os resultados iniciais com os resultados finais. A realização de um segundo ciclo de investigação-ação poderia criar oportunidades para ultrapassar estas limitações.

APÊNDICES

Apêndice A – Conhecimentos científicos a mobilizar/construir pelos alunos

Áreas	Objetivos
Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta 1.2 Identificar os principais usos da água doce
Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos 2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água 4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa
Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta 3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada 3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação 3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável
Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa
Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa 4.2 Identificar habitats do aquário da nossa a costa

Apêndice B – Pedido de autorização para alteração do PAA

Exma. Senhora Diretora do Agrupamento [REDACTED],

Filipa Teixeira Carneiro e Marisa Rodrigues Maia de Oliveira Silva, alunas do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico da Universidade de Aveiro, encontram-se a realizar Prática Pedagógica Supervisionada, na Escola Básica do 1.º Ciclo [REDACTED], sob orientação da Professora Titular da Turma [REDACTED], Paula Ramos.

Em articulação com a Unidade Curricular Seminário de Investigação Educacional está prevista a elaboração de um relatório final para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, sob orientação científica da Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira, Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Neste âmbito, estão a ser desenvolvidos dois Projetos de Investigação que têm como principais finalidades:

(1) Desenvolver, validar e implementar recursos e atividades didático-pedagógicas para alunos do 1.º ano de escolaridade com enfoque na Diversidade Biocultural, no quadro de uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável, com orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade e promoção do Pensamento Crítico;

(2) Desenvolver, validar e implementar recursos e atividades didático-pedagógicas para alunos do 1.º ano de escolaridade, promotores de Pensamento Crítico potenciando o estabelecimento de conexões entre Ciências e Matemática e da articulação de contextos de Educação Formal e de Educação Não-formal.

De acordo com o planeamento dos projetos, uma das atividades previstas é a realização de uma visita de estudo ao Jardim da Ciência, sedado no Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Assim, para a concretização da mesma, é condição necessária a autorização de V. Ex.ª para a realização da Saída de Campo ao Jardim da Ciência, no dia 23 de abril, do corrente ano letivo com os alunos da turma acima mencionada.

Com os melhores cumprimentos,

(Filipa Teixeira Carneiro)

(Marisa Silva)

Professora da Universidade de Aveiro
(Celina Tenreiro Vieira)

Professora Titular de Turma
(Paula Ramos)

Apêndice C – Guião didático

ÁGUA,

recurso natural, ecossistema e consumo

Guião Didático

Atividades de ciências no 1.º ano do ensino básico

com orientação

Ciência-Tecnologia-Sociedade

Pensamento Crítico

Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Índice

Introdução	4
1. Enquadramento curricular	5
2. Enquadramento conceptual	7
3. Atividades	8
3.1 Etapa 1 – Consumo e seus impactes	13
3.1.1 Orientações para o professor	13
3.1.1.1 Contextualização	13
3.1.1.2 Operacionalização didática	14
3.1.1.3 Recolha de dados	22
3.2 Folha de registos dos alunos	23
3.2 Etapa 2 – Consumo e seus impactes	26
3.2.1 Orientações para o professor	26
3.2.1.1 Contextualização	26
3.2.1.2 Operacionalização didática	27
3.2.1.3 Recolha de dados	40
3.2.2 Folha de registos dos alunos	42
3.3 Etapa 3 – Recursos do Planeta	46
3.3.1 Orientações para o professor	46
3.3.1.1 Contextualização	46
3.3.1.2 Operacionalização didática	47
3.3.1.3 Recolha de dados	55
3.3.2 Folha de registos dos alunos	56
3.4 Etapa 4 – Ecossistema aquático	58
3.4.1 Orientações para o professor	58
3.4.1.1 Contextualização	58
3.4.1.2 Operacionalização didática	59
3.4.1.3 Recolha de dados	75
3.4.2 Folha de registos dos alunos	76
Apêndices	81
Apêndice A – Conhecimentos científicos	81
Bibliografia	82
Anexos	86
Anexo 1 – Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis	86

Introdução

O presente guião didático intitula-se *Atividades de ciências no 1.º ano do ensino básico: água – recurso natural, recurso e ecossistema*. Pretende ser uma proposta de implementação de atividades de aprendizagem que reúna as tendências atuais educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade: Ciência-Tecnologia-Sociedade e promoção de Pensamento Crítico, num quadro de uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável (CTS, PC, EDS), sobre o tema água.

Este guião didático está organizado em três secções. A primeira secção e a segunda apresentam o enquadramento curricular e concetual das temáticas e referenciais considerados no desenvolvimento das atividades de aprendizagem. A terceira secção apresenta as atividades de aprendizagem sobre o tema água, enquanto recurso natural, elemento de consumo e ecossistema, com a orientação CTS/PC, num quadro EDS.

A secção das atividades está organizada em quatro etapas. Cada etapa engloba dois guiões: o guião do professor, designado por *Orientações para o professor*, e o guião do aluno, denominado por *Folha de registo dos alunos*. No guião do professor estão plasmadas (i) a contextualização das atividades para cada etapa, na qual estão definidos os conhecimentos científicos e as capacidades de PC que se pretendem que os alunos construam/mobilizem e desenvolvam; (ii) as orientações sobre a operacionalização didática das atividades, ou seja, os aspetos considerados na implementação das atividades: apresentação e descrição das atividades, as questões centrais, as ações do professor e os recursos a utilizar; e (iii) os instrumentos de recolha de dados relativos à técnica de observação e inquérito utilizados durante e após a intervenção em cada etapa, na sala de aula, para avaliar o contributo das atividades para promover aprendizagens nos alunos ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos e capacidades de PC. Por último, no guião do aluno constam propostas escritas relativas às atividades apresentadas no guião do professor.

1. Enquadramento curricular

Para justificar a pertinência do tema e os referenciais considerados no desenvolvimento das atividades, apresenta-se as orientações curriculares previstas no documento orientador do ensino básico em vigor no ano letivo 2012/2013 - *Organização Curricular e Programas*, sistematizadas de acordo com a temática (água) e os referenciais teóricos escolhidos (CTS, PC, EDS).

➤ Enfoque Água

No documento *Organização Curricular e Programas*, 1.º Ciclo do Ensino Básico, na área de Estudo do Meio do, 1.º ano, apresenta um segmento *do Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural* – dedicado aos “aspetos físicos do meio local”, mais especificamente ao reconhecimento das diferentes formas sob as quais a água se encontra na natureza; e o *Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos* – propõe “Realizar experiências com alguns materiais e objetos do uso corrente” e “Realizar experiências com a água”.

No entanto, os objetivos de ação foram adaptados de acordo com as dimensões consideradas no desenvolvimento das atividades, uma vez que

Os professores deverão recriar o programa, de modo a atender aos diversificados pontos de partida e ritmos de aprendizagem dos alunos, aos seus interesses e necessidades e às características do meio local. Deste modo, podem alterar a ordem dos conteúdos, associá-los a diferentes formas, variar o seu grau de aprofundamento ou mesmo acrescentar outros (Ministério da Educação, 2004, p.102).

➤ Enfoque CTS

No documento *Organização Curricular e Programas*, nos objetivos específicos a atingir na educação no ensino básico relativos à dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, é feita referência à dimensão CTS:

Garantir a aquisição e estruturação de conhecimentos básicos sobre a natureza, a sociedade e a cultura e desenvolver a interpretação e a análise crítica dos fenómenos naturais, sociais e culturais. (...) Favorecer o reconhecimento do valor das conquistas técnicas e científicas do Homem (Ministério da Educação, 2004, pp. 14-15).

Relativamente aos conteúdos programáticos para o ensino das ciências numa perspetiva CTS, no documento *Organização Curricular e Programas* para o ensino no 1.º CEB, mais especificamente no ponto referente aos objetivos específicos a atingir na

educação no EB relativos à dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, a dimensão CTS é anunciada de forma implícita:

Garantir a aquisição e estruturação de conhecimentos básicos sobre a natureza, a sociedade e a cultura e desenvolver a interpretação e a análise crítica dos fenómenos naturais, sociais e culturais. (...) Favorecer o reconhecimento do valor das conquistas técnicas e científicas do Homem (Ministério da Educação, 2004, pp. 14-15).

No mesmo documento, na dimensão relacionada com a cidadania são apresentados os seguintes objetivos específicos que evocam o ensino com orientação CTS, visando

Promover o desenvolvimento de atitudes e hábitos de trabalho autónomo e em grupo que favoreçam a realização de iniciativas individuais ou coletivas de interesse cívico ou Social; e a análise e a participação na discussão de problemas de interesse geral. Garantir a informação adequada à compreensão do significado e das implicações do nosso relacionamento com outros espaços socioculturais e económicos e suscitar uma atitude responsável, solidária e participativa (Ministério da Educação, 2004, p. 15).

No mesmo documento no ponto referente aos princípios orientadores na área de Estudo do Meio é apresentada uma visão interdisciplinar das ciências que contribui para a compreensão das relações entre várias áreas científicas e a sociedade.

As crianças deste nível etário apercebem-se da realidade como um todo globalizado. Por esta razão, o Estudo do Meio é apresentado como uma área para a qual concorrem conceitos e métodos de várias disciplinas científicas como a História, a Geografia, as Ciências da Natureza, a Etnografia, entre outras, procurando-se, assim, contribuir para a compreensão progressiva das inter-relações entre a Natureza e a Sociedade (Ministério da Educação, 2004, p.101).

➤ Enfoque PC

No documento *Organização Curricular e Programas*, nos objetivos a atingir numa educação no ensino básico relativos à dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, tendo por referência a taxonomia de capacidades do PC de Ennis (Anexo 1) é referida uma capacidade de PC que se prende com a avaliação e seleção de informação para tomar decisões, por exemplo, “Incentivar a aquisição de competências para selecionar, interpretar e organizar a informação que lhe é fornecida ou de que necessita” (Ministério da Educação, 2004, p. 15).

No mesmo documento, no ponto referente aos objetivos gerais na área de Estudo do Meio é requerido o uso de capacidades de PC para “Selecionar diferentes fontes de informação (...) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples

(...)”. Dando visibilidade ao aspeto democrático, interposto por uma abordagem cívica e social, também se objetiva “Identificar problemas concretos relativos ao seu meio e colaborar em ações ligadas à melhoria do seu quadro de vida” (Ministério da Educação, 2004, p. 103).

➤ Enfoque EDS

No documento *Organização Curricular e Programas*, os princípios orientadores relativos ao ensino de ciências, mais especificamente à área de Estudo do Meio, referem que:

no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade das opiniões nela existentes que os alunos vão adquirindo a noção da responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem, compreendendo, gradualmente, o seu papel de agentes dinâmicos nas transformações da realidade que os cerca (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

2. Enquadramento conceptual

Neste guião didático, o tema aglutinador das atividades é a água. A seguir enumeraram-se as razões que estiveram na base da escolha desta temática.

Como recurso natural essencial ao consumo humano, surgem alertas de escassez de água potável em várias regiões do Planeta, verificando-se que algumas populações estão privadas do seu acesso ou usam-na de uma forma sustentada (PNUD, 2013). Nesta medida a ONU determinou que 2013 é o Ano Internacional da Cooperação pela Água. O objetivo desta campanha fomentada pela ONU é “aumentar a consciência sobre os desafios da gestão e distribuição deste recurso, cada vez mais escasso no planeta (...) e apoiar a criação de novos objetivos para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos” (UNESCO, 2012)

Como parte integrante dos ecossistemas marinhos e costeiros, este recurso natural está ameaçado devido às pressões ambientais, evidenciadas pela sobre-exploração e poluição dos recursos hídricos. As consequências verificam-se a nível da perda da biodiversidade marinha, colocando em risco a saúde pública, as atividades económicas que dependam destes recursos, a diversidade cultural (a perda de biodiversidade está frequentemente relacionada à perda da diversidade cultural) e o ambiente, dimensões do desenvolvimento sustentável (PNUD, 2010).

Como temática de interesse atual e universal, capaz de ser abordado sob diferentes pontos de vista, o tema água afigura-se com potencial para ser considerado no desenvolvimento de atividades de aprendizagem numa base EDS, com orientação CTS/PC.

A abordagem CTS enfatiza o ensino contextualizado da ciência e o conhecimento em ação, integrando as componentes tecnologia e sociedade (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Considerando, por exemplo, que a quantidade de conhecimento de cariz científico e tecnológico difundido pode ser intersubjetivo, desatualizado e de que os indivíduos são impelidos para situações em que terão de tomar decisões racionais, fazer juízos de valor e interatuar com os outros, o desenvolvimento do PC afirma-se como preparação necessária para estudantes participarem efetivamente na tomada de decisão democrática (Vieira, 2003). Admitindo, por exemplo, que a tomada de decisões pode abranger diferentes áreas, como a sociedade, a cultura, a economia, o ambiente, deverão ser consideradas as consequências dessas ações, numa perspetiva global e duradoura. Nessa medida, a EDS promove uma educação para os valores, comportamentos e estilos de vida necessários para um futuro sustentável e para uma transformação positiva da sociedade (UNESCO, 2004).

3. Atividades

Em termos de organização geral do guião, como já foi referenciado, apresenta-se uma sequência didática seccionada em quatro etapas. Cada etapa desdobra-se em dois guiões, um para o professor e outro para os alunos. As atividades propostas nos guiões visam promover aprendizagens ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos, tendo por base o documento *Organização Curricular e Programas* (Apêndice A), e a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, de acordo com taxonomia de Robert Ennis (Anexo1). Assim, no guião do professor são identificadas as áreas no âmbito dos conhecimentos e capacidades que se pretendem desenvolver, em cada etapa (Quadro 1). Como forma de conceber a sequência didática com mais detalhe, foram elaborados quadros, nos que apresentam os objetivos codificados para cada área (Quadro 2), as questões orientadoras em foco, de cada atividade, por etapa (Quadro 3) e a duração das atividades, recursos didáticos e instrumentos de recolha de dados (Quadro 4).

Quadro 1 - Blocos programáticos, categorias, tópicos e estratégias inerentes a cada etapa de intervenção

Etapas	Blocos	Âmbito	Áreas	Estratégias
E1 - Consumo e seus impactes (1.ª parte)	Bloco 5 À descoberta do ambiente natural Os seres vivos do seu ambiente	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana Poluição da água	Saída de campo
		Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico Inferência Estratégias e táticas	
E2 - Consumo e seus impactes (2.ª parte)	Bloco 3 À descoberta dos materiais e objetos	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana Poluição da água	Trabalho experimental
		Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico Inferência Estratégias e táticas	
E3 - Recursos do Planeta	Bloco 5 À descoberta do ambiente natural Os aspetos físicos do meio local	Conhecimentos Científicos	Acesso à água potável Cooperação pela água	Estruturadores gráficos Pesquisa bibliográfica
		Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar Estratégias e táticas	
E4 - Ecossistema aquático	Bloco 5 À descoberta do ambiente natural Os seres vivos do seu ambiente	Conhecimentos Científicos	Biodiversidade da nossa costa Poluição da água	Saída de campo
		Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar Suporte básico Estratégias e táticas	

Quadro 2 - Objetivos de ação definidos por tópico em cada categoria

Etapas	Âmbito	Áreas	Objetivos
E1 - Consumo e seus impactes (1.ª parte)	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta 1.2 Identificar os principais usos da água doce
		Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos
	Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações
		Inferência	8.b) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre consequências de ações propostas
		Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação
E2 - Consumo e seus impactes (2.ª parte)	Conhecimentos Científicos	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.2 Identificar os principais usos da água doce
		Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos 2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água
	Capacidades de Pensamento Crítico	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações
		Inferência	7.c) Fazer e avaliar induções: investigar
		Estratégias e táticas	12. Interatuar com os outros
E3 - Recursos do Planeta	Conhecimentos Científicos	Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta 3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada 3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação 3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável
		Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa
	Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?
		Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação
E4 - Ecossistema aquático	Conhecimentos Científicos	Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa 4.2 Identificar habitats do aquário da nossa a costa
		Poluição da água	4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa
	Capacidades de Pensamento Crítico	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?
		Suporte básico	4.a) Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: perita/conhecedora/versada 5. Fazer e avaliar observações
		Estratégias e táticas	11.a) Decidir sobre uma ação: definir o problema 12. Interatuar com os outros

Quadro 3 - Questões por atividade em cada etapa

Etapas	Atividades	Questões
E1 Consumo e seus impactos (1.ª parte)	A1-Levantamento de ideias	Q1 – O que existe na quinta?
	A2-Observação e registo	Q1 – O que existe na quinta?
	A3- Antes e depois...	Q1 – O que existe na quinta?
	A4-Utilização da água doce na quinta	Q2 – Qual a utilização da água doce na quinta?
	A5- Destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais	Q3 – Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta? Q4 – Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?
	A6- Se eu fosse...	Q5 – Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?
E2 Consumo e seus impactos (2.ª parte)	A1- Utilização da água doce nos setores da atividade humana	Q1 – Em que setores da atividade humana o ser humano utiliza água doce? Q2 – Dá exemplos de materiais poluentes da água.
	A2- Consequências da poluição da água doce	Q3 – Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento? Q4 – O que vamos mudar? Q5 – O que vamos observar? Q6 – O que vamos manter e como? Q7 – O que vamos fazer e como? Q8 – O que precisamos? Q9 – As nossas previsões... Q10 – Executar a planificação (controlando as variáveis, observando, registando, ...) Q11 – Verificamos que...
	A3- O que poderei dizer a alguém...	Q12 – O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar poluentes para a água?
E3 Recursos do Planeta	A1- Água no Planeta	Q1 – Assinala X as respostas que consideras corretas: No Planeta Terra existe água em... Q2 – Completa A informação em falta (água doce/água salgada). Q3 – Estará toda a água do Planeta acessível para consumo do ser humano? Porquê?
	A2- Acesso à água potável	Q4 – De acordo com o vídeo, assinala com X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água potável. Q5 – Identifica as diferenças entre um português e um guineense tem acesso à água potável.
	A3- Se eu fosse...	Q6 – Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?
E4 Ecossistema aquático	A1- Levantamento de ideias	Q1 – O que existe num aquário da nossa costa?
	A2-Observação e registo	Q2 – Assinala com X o que observas no aquário da nossa costa. Q3 – Que outros elementos observas no aquário da nossa costa?
	A3- Antes e depois...	Q1 – O que existe num aquário da nossa costa?
	A4- Selecionar informação sobre as espécies do aquário da nossa costa	Q4 – Rodeia as opções que te permitem recolher informações credíveis sobre as espécies da nossa costa. Q5 – Justifica a(s) tua(s) escolha(s).
	A5- O que poderei dizer a alguém...	Q6 – O que existe num aquário da nossa costa? Q7 – O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição da costa?

Quadro 4 - Duração das atividades, recursos e instrumentos de recolha de dados

Etapas	Atividades	Duração	Recursos	Instrumentos de recolha de dados
E1 Consumo e seus impactes	A1-Levantamento de ideias	30 min	Espaço da EPADRV Folha de registos dos alunos Cartolinas Marcadores Projetor Computador	Questionário Etapa1
	A2-Observação e registo	5 h		
	A3- Antes e depois...	90 min		
	A4-Utilização da água doce na quinta			
	A5- Destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais			
	A6- Se eu fosse...			
E2 Consumo e seus impactes	A1- Utilização da água doce nos setores da atividade humana	90 min	Folha de registos dos alunos 12 copos de vidro ou plástico transparente 12 talos de cebolo Água potável Óleo, líquido da louça e petróleo 12 varetas de vidro ou colheres	Questionário Etapa2
	A2- Consequências da poluição da água doce	45 min		
	A2- Consequências da poluição da água doce			
	A2- Consequências da poluição da água doce	20 min		
	A2- Consequências da poluição da água doce	60 min		
	A3- O que poderei dizer a alguém...			
E3 Recursos do Planeta	A1- Água no Planeta	60 min	Folha de registos dos alunos Cartolinas Marcadores Projetor Computador	Questionário Etapa3
	A2- Acesso à água potável	90 min		
	A3- Se eu fosse...			
	A2- Acesso à água potável	60 min		
	A3- Se eu fosse...			
E4 Ecossistem a aquático	A1- Levantamento de ideias	30 min	Folha de registos dos alunos Cartolinas Marcadores Projetor Computador Espaço Jardim da Ciência – Módulo Aquário Vídeo "Um dia na praia"	Questionário Etapa4
	A2-Observação e registo	60 min		
	A3- Antes e depois...	90 min		
	A4- Selecionar informação sobre as espécies do aquário da nossa costa	45 min		
	A5- O que poderei dizer a alguém...	120 min		

3.1 Etapa 1 – Consumo e seus impactes

3.1.1 Orientações para o professor

3.1.1.1 Contextualização

Para esta etapa são tidas em conta as orientações curriculares apresentadas no documento do Ministério da Educação: Organização Curricular e Programas (Estudo do Meio, 1.º ano). A operacionalização didática desta etapa tem como enfoques principais: usos da água nos diferentes setores da atividade humana e poluição da água. As atividades propostas pretendem ir ao encontro dos seguintes objetivos:

Conteúdos programáticos		
Organização Curricular e Programas	Bloco 3	À descoberta do ambiente natural
	Objetivos	Os seres vivos do seu ambiente .Reconhecer alguns cuidados a ter com as plantas e os animais. .Reconhecer manifestações da vida vegetal e animal (observar plantas e animais em diferentes fases da sua vida).
Objetivos específicos das atividades		Atividade (s) n.º Questão (ões) n.º
Conhecimentos		
Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	. Identificar seres vivos do reino animal que existem num espaço, como por exemplo, na quinta	A3 – Q1
	. Identificar principais usos da água doce na quinta	A4 – Q2
Poluição da água	. Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e seres vivos	A5 – Q3, Q4
Capacidades (PC ¹)		
Suporte básico	.Fazer e avaliar observações	A3 – Q1
Inferência	.Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre consequências de ações propostas	A5 – Q4
Estratégias e táticas	.Decidir sobre uma ação	A6 – Q5

¹Definição operacional de PC segundo Ennis, Cf. Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). Estratégias de ensino/aprendizagem. Lisboa: Instituto Piaget.

3.1.1.2 Operacionalização didática

Preparação da saída de campo

A visita à Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos (EPADRV) surge no seguimento das atividades propostas no Plano Anual de Atividades (PAA) 2012/2013 do Centro Escolar de S. Bernardo. Para preparar da melhor forma a intervenção, propõe-se a organização em três momentos: “Antes da visita”, “Durante a visita” e “Após a visita”, que a seguir se descrevem.

Na preparação desta saída de campo realizou-se uma visita prévia de reconhecimento do espaço para levantamento das potencialidades, com o acompanhamento de dois professores da EPADRV. Este levantamento foi feito através de registo escrito e fotográfico. Em termos de organização de espaço, a EPADRV encontra-se dividida em três grandes setores: zona administrativa (salas de aula, auditório e biblioteca); zona de restauração (cozinha, sala de restaurante e cantina) e zona da quinta (espaços dos animais e plantações).

Momentos da visita

Antes da visita

Atividade 1 – Levantamento de ideias

O que se faz numa escola profissional agrícola?

A primeira atividade tem como principal finalidade o levantamento das ideias dos alunos sobre o que é uma escola profissional agrícola.

Apresentar e ler um *Concept Cartoon* no qual é apresentada a seguinte questão: “O que se faz numa escola profissional agrícola?”, em que cada personagem interveniente apresenta uma resposta diferente. Após a apresentação do *Concept Cartoon*, questionam-se os alunos sobre as posições apresentadas pelas personagens, por exemplo: “E tu, o que pensas?”, “Com que personagem concordas?”, “Porquê?”, “O que te faz pensar assim?”.

Solicitar aos alunos que representem, através de desenhos ou palavras, como imaginam a escola profissional agrícola que irão visitar (ver Folha de registos dos alunos, 1.).

O que se faz numa escola profissional agrícola?



Durante a visita

Atividade 2 – Observação e registo

O que existe na quinta?

A saída de campo tem a duração de 5 horas, aproximadamente. Durante este intervalo de tempo, os alunos poderão observar os setores da EPADRV, mas vai ser dada uma atenção mais focada na quinta. Neste espaço, os alunos poderão observar os vários espaços destinados ao cultivo de plantas e à criação de animais, e o funcionamento da quinta.

No setor dos animais, que se encontra repartido por vários espaços (cavalariça, pocilga, vacaria, galinheiro), o professor propõe aos alunos a realização de registos de observação na folha de registos designada por *Passaporte* (ver Folha de Registos dos alunos, 3.), no qual os alunos assinalam o animal observado e respetiva contagem (quando possível). Este documento de registo é distribuído apenas no momento da realização da tarefa e recolhido no final da realização da mesma para que os alunos possam usufruir das potencialidades do espaço sem estarem condicionados à retenção da folha de registos.

Quais os cuidados a ter com a quinta?

Nos vários espaços destinados aos animais, questionar os alunos sobre o modo como os animais são tratados (alimentação, espaço, limpeza) e o uso da água na criação e tratamento dos animais (alimentação e limpeza dos espaços), assim como sobre a utilização da água no cultivo de plantas (jardim e horta).

Depois da visita**Atividade 3 – Antes e depois...****O que se faz numa escola profissional agrícola?**

Esta atividade tem como principal finalidade realizar o confronto dos registos de observação dos alunos durante a visita e as suas ideias prévias sobre o que pensavam ser uma escola profissional agrícola.

.Solicitar aos alunos que registem através de desenho e/ou texto escrito o que observaram na EPADRV (ver Folha de registos dos alunos, 3).

.Distribuir pelos alunos os desenhos que os alunos realizaram antes da visita e solicitar que expliquem quais as diferenças entre o registo realizado antes e depois da visita.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos.

O que existe na quinta? (Q1)

.Fazer um levantamento dos registos dos alunos no *Passaporte* (ver Folha de registos dos alunos, 3.), solicitando aos alunos que identifiquem os animais observados e identificar os animais intrusos propostos no documento.

.Sistematizar os contributos dos alunos e pedir que identifiquem aspetos em falta sobre o que existe na quinta.

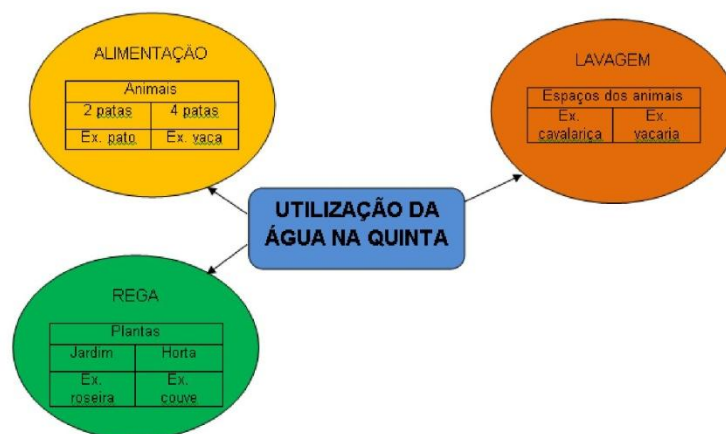
Atividade 4 – Utilização da água doce na quinta**Qual a utilização da água doce na quinta? (Q2)**

Esta atividade centra-se na utilização da água doce na quinta. Para a sua concretização serão necessários os registos realizados pelos alunos a propósito da

realização da atividade 3 e os registos do *Passaporte*, assim como, os aspetos discutidos sobre o que existe na quinta.

.Elaborar uma teia concetual acerca dos usos da água na quinta com a colaboração dos alunos.

.Escrever o título principal em cartolina na zona central do quadro e solicitar aos alunos que deem exemplos de usos de água da água doce na quinta.



.Sistematizar, oralmente, as respostas dos alunos em relação à utilização da água doce na quinta.

Atividade 5 – Destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais

Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta? (Q3)

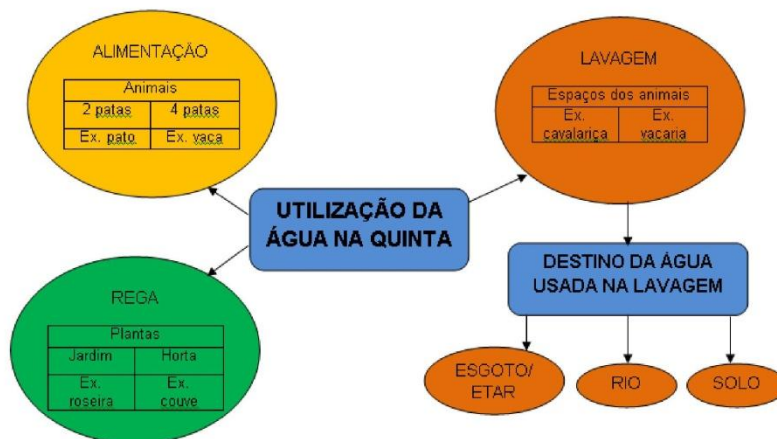
.Questionar os alunos acerca do destino da água decorrente da lavagem dos espaços dos animais. O professor pode colocar as seguintes questões: “Tendo em conta que na lavagem dos espaços dos animais se utiliza água, para onde vai essa água usada na lavagem dos espaços dos animais? Pensas que a água é potável, está em condições para ser consumida? Porquê? O que contém?” Esclarecer os alunos que a água usada na lavagem dos espaços dos animais contém bactérias.

.Ler um *Concept Cartoon* com opinião de várias personagens sobre a questão: “Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais?”; esclarecer o que é uma ETAR.



.Fomentar a discussão entre os alunos acerca das opiniões das personagens e respetivas justificações. Para tal, o professor dirige aos alunos as seguintes questões: “Depois de ouvires o que cada criança diz, qual a tua opinião? Porquê? Concordas com a opinião das crianças? Concordas com todas, com alguma(s) ou não concordas com nenhuma? Porquê?”

.Afixar na teia três cartões que especificam os destinos dados ou passíveis de dar à água usada na lavagem dos animais: “esgoto/ETAR”, “rio” e “solo”.



Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta? (Q4)

.Questionar os alunos sobre quais as consequências para o ambiente e seres vivos se a água usada na lavagem dos espaços dos animais tiver como destino a ETAR, o solo ou o rio. O professor pode questionar, por exemplo: "O que contém a água usada na lavagem dos espaços dos animais? O que pensas que acontecerá se a água da lavagem for lançada no solo e no rio? Porquê? O que pensas que acontecerá se a água for canalizada pelo esgoto com destino à ETAR? Porquê? As consequências para os seres vivos e ambiente serão semelhantes, idênticas, nas diferentes situações? Porquê?"

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos.

.Esclarecer os alunos as consequências de:

-canalizar a água usada na lavagem dos espaços dos animais para o esgoto com destino à ETAR - a água levada para a ETAR poder ser tratada e, em sequência disso, vir a ser usada novamente para regar as plantas, alimentar os animais e lavar os espaços onde estão instalados.

-lançar a água com os dejetos para o rio e para o solo - a água usada na lavagem dos espaços: (i) polui a água que está à superfície, por exemplo nos rios, também polui o solo e o subsolo, logo também polui a água que se encontra no subsolo; (ii) podem causar o desaparecimento das plantas e dos

animais porque a água com dejetos contém bactérias nocivas, prejudiciais aos seres vivos; e (iii) provocarem o aparecimento de doenças nos animais e seres humanos que consomem a água, os vegetais e os animais contaminados.

Sistematizar as ideias apresentadas, pedindo a três alunos que coloquem imagens que correspondentes a “esgoto/ETAR”, “rio” e “solo, e que identifiquem os aspetos essenciais relativamente às consequências de deitar a água usada na lavagem dos espaços dos animais para os locais apresentados nas imagens (ver Folha de registos dos alunos, 4.).



Atividade 6 - Se eu fosse...***Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais? (Q5)***

Esta atividade tem por objetivo verificar se o aluno consegue mobilizar as aprendizagens adquiridas na sala de aula, através da proposta de uma situação em que os alunos terão que fazer uma escolha e fundamentá-la.




































.Propor um desafio aos alunos, colocando-os no papel de donos de uma quinta: "Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?" (ver Folha de registos dos alunos, 5.).

.Pedir aos alunos que respondam através da escrita e/ou desenho.

.Propor aos alunos que partilhem e discutam as suas ideias com a turma. Ao longo da realização da tarefa, o professor supervisiona o trabalho dos alunos e poderá ele próprio solicitar a participação dos alunos para apresentação oral do seu registo.

3.1.1.3 Recolha de dados

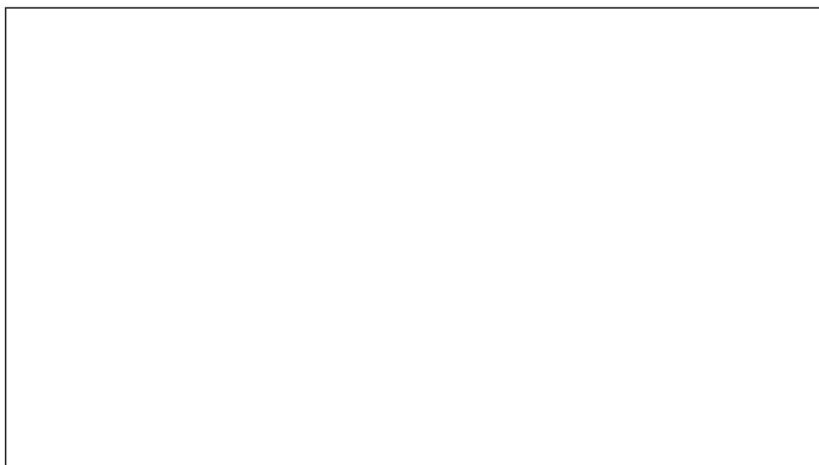
Na monitorização e avaliação do trabalho proposto aplicam-se os seguintes instrumentos para recolha de dados: diário do investigador, questionário, entrevista semiestruturada e instrumento de análise das produções escritas e orais das produções dos alunos.

Inquérito por questionário Etapa 1					
Nome do aluno _____			Data: ____/____/____		
Assinala com um X a opção que melhor traduz a tua opinião.					
	discordo totalmente				concordo totalmente
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
a identificar espécies de animais e plantas que existem numa quinta;					
a observar e a registar informações sobre exemplares de animais da quinta;					
a dar exemplos de atividades do ser humano em que a água é usada;					
a identificar atividades humanas como agentes de poluição da água;					
a identificar consequências da poluição da água para os seres vivos e ambiente;					
a propor, fundamentadamente, qual o destino que deve ser dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais.					

3.2.2 Folha de registos dos alunos

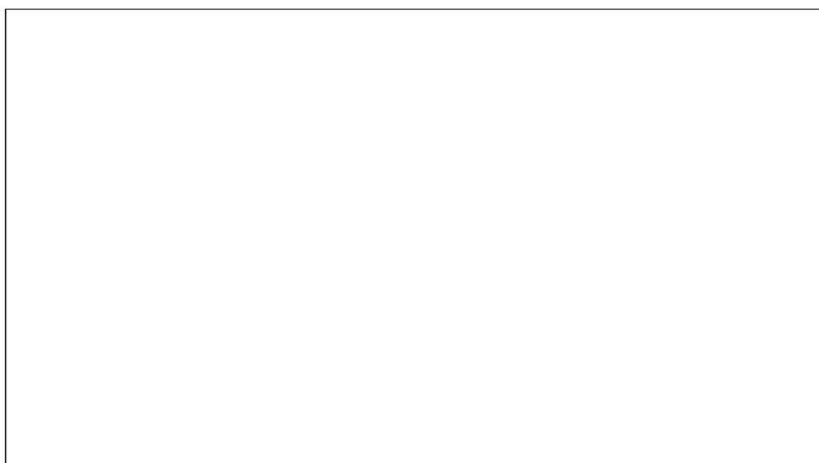
Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Apresenta por desenhos e/ou palavras como imaginas a escola que vais visitar.



Nome: _____ Data: ____/____/____

2. Apresenta por desenhos e/ou palavras o que observaste na escola que visitaste.



Nome: _____ Data: ____/____/____

3. Responde às questões de acordo com as indicações.










3.1 Onde estou? (Assinala com um X a resposta correta)


☐

☐

☐

3.2 O que observo? (Assinala com um X as respostas corretas)

		Não	Sim		
			Menos de 6	Entre 6 e 12	Mais de 12
	PORCO				
	CAVALO				
	LEÃO				
	VACA				
	OVELHA				
	JIBOIA				
	CABRA				
	PATO				
	GALINHA				

Nome: _____ Data: ____/____/____

4. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:

Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?

Solo	Rio	ETAR
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

5. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:

Se fosses dono de uma quinta...

...que destino davas à água usada na lavagem dos espaços dos animais?

Porquê?

3.2 Etapa 2 – Consumo e seus impactes

3.2.1 Orientações para o professor

3.2.1.1 Contextualização

Para esta etapa são tidas em conta as orientações curriculares apresentadas no documento do Ministério da Educação: Organização Curricular e Programas (Estudo do Meio, 1.º ano). A operacionalização didática desta etapa tem como enfoques principais: usos da água nos diferentes setores da atividade humana e poluição da água. As atividades propostas pretendem ir ao encontro dos seguintes objetivos:

Conteúdos programáticos		
Organização Curricular e Programas	Bloco 5	À descoberta dos materiais e objetos
	Objetivos	.Realizar experiências com alguns materiais e objetos do uso corrente .Realizar experiências com água
Objetivos específicos das atividades		Atividade (s) n.º Questão (ões) n.º
Conhecimentos		
Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	.Identificar os principais usos da água doce	A1 – Q1
Poluição da água	.Dar exemplos de materiais poluentes	A1 – Q2
	.Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e seres vivos	A2 – Q3, Q12
Capacidades (PC²)		
Suporte básico	.Fazer e avaliar observações	A2 – Q11, Q12
Inferência	.Fazer e avaliar induções: Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo de variáveis	A2 – Q4...Q10
Estratégias e táticas	.Interatuar com os outros	A3 – Q13

²Definição operacional de Pensamento Crítico segundo Ennis, Cf. Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). Estratégias de ensino/aprendizagem. Lisboa: Instituto Piaget.

3.2.1.2 Operacionalização didática

Atividade 1 – Utilização da água doce nos setores da atividade humana

Em que setores da atividade humana o ser humano utiliza água doce? (Q1)

Na sequência da saída de campo à Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos, conversar com os alunos acerca da utilização da água na atividade humana.

Fazer o levantamento de ideias dos alunos sobre a utilização da água nos diversos setores da atividade humana e suas justificações. Com o recurso a imagens agrupadas em categorias: (1) agricultura, (2) doméstico e (3) indústria, o professor poderá questionar em relação ao grupo 1: “Em que atividades podemos usar a água? Na quinta da Escola Profissional de Agricultura pudemos observar que a água era utilizada em que atividades?” Os alunos poderão apresentar várias respostas do género: dar de beber às cabras, lavar os cavalos; nesse caso, o professor terá de clarificar que o conjunto de respostas referentes à criação animal poderá ser apresentado com o termo Pecuária. Os alunos também poderão referenciar que na quinta se cultiva couves e outros produtos de cultura intensiva. Neste caso, o professor deverá orientar e clarificar o termo usado para representar esse conjunto de afirmações: Agricultura.



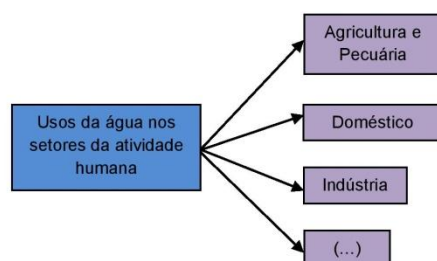
Exploradas as ideias referentes à utilização da água na quinta, o professor questiona os alunos qual a utilização dada à água no segundo lote de imagens respeitante ao uso doméstico da água. Para isso, o professor pede aos alunos que identifiquem qual a utilização dada à água em cada uma das três imagens, para depois sistematizar as afirmações dos alunos numa categoria: “Onde costumam fazer estas atividades?”.



Em relação ao último lote de imagens, solicita-se aos alunos que identifiquem as atividades apresentadas. O professor deverá orientar os alunos referindo que nessas atividades utilizam-se máquinas e grandes quantidades de água, para produzir grandes quantidades de produtos, e o objetivo dessas atividades é a venda. Na última imagem, o professor deve clarificar que a pesca pode servir uma indústria de conservas e congelados. Para concluir a ideia, o professor, pode referir: “Se nas imagens temos uma fábrica onde se confeccionam alimentos, outra onde se fabrica tijolos e na outra temos a pesca que pode servir a indústria de conservas e congelados, que nome se dá a este setor de atividades?”



Sistematizar e registar as respostas dos alunos em esquema no quadro. A sistematização pode ocorrer ao longo da exploração.



.Solicitar aos alunos que façam a leitura interpretativa do esquema, ou seja, que, de acordo com o esquema, mencionem exemplos de usos da água nos setores da atividade humana.

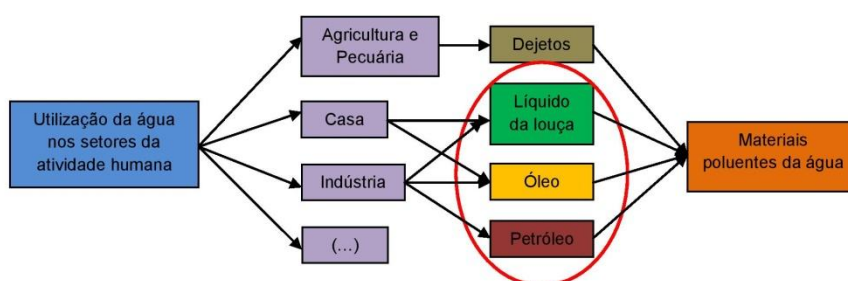
Quais são os materiais poluentes da água? Dá exemplo de materiais poluentes da água. (Q2)

Depois de elaborada parte do esquema, pretende-se ressaltar que nos diferentes setores de atividade humana a água pode ficar com materiais poluentes, entre os quais: óleo, líquido da louça, petróleo.

.Orientar o diálogo com os alunos, sabendo que, à partida, na Agricultura e Pecuária os dejetos dos animais poderão poluir a água. O professor poderá relembrar: “Como vimos na quinta, os espaços dos animais são lavados com água. O que contém a água de lavar os espaços dos animais? Nesse caso, a água fica poluída porque os dejetos são poluentes”.

.Centrar a atenção dos alunos nas outras atividades, conversando com os alunos: “Nas outras atividades que apresentámos, a água também pode ficar com materiais que podem ser poluentes. Por exemplo, quando lavamos a loiça o que juntamos à água? E quando cozinhamos? Por exemplo, quando fritamos batatas? Se o óleo for despejado para o lava-loiça, o que acontece à água?” Em relação ao setor da indústria, a discussão poderá ser orientada da seguinte forma: “Por exemplo, na confeção de bens alimentares, que materiais podem poluir a água? No caso da pesca, imaginem que o navio se afundava, e sabemos que um navio tem motores e esses motores precisam de... o que aconteceria se o navio virasse ou afundasse?”

.Sistematizar e registar as respostas dos alunos em esquema no quadro.



.Solicitar aos alunos que façam a leitura interpretativa do esquema, ou seja, que, de acordo com o esquema, mencionem exemplos de usos da água nos setores da atividade humana. A água usada nessas atividades pode ficar com materiais poluentes.

Atividade 2 – Consequências da poluição da água doce

O que poderá acontecer se deitarmos materiais poluentes na água doce?

Centrando a atenção dos alunos nos materiais poluentes da água, pretende-se fazer um levantamento de ideias dos alunos relativamente às consequências de lançar os materiais (óleo, líquido da louça e petróleo) diretamente para a água doce.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e suas justificações.

Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da louça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento? (Q3)

A partir das opiniões dos alunos pretende-se introduzir um desafio aos alunos sobre o que acontecerá às plantas se forem regadas com cada um dos materiais (óleo, líquido da louça e petróleo).

.Introduzir o desafio a partir do seguinte exemplo: "Imaginem que eu tinha uma horta com o mesmo tipo de plantas, por exemplo aipos, e que regava um pé de aipo com óleo, outro com líquido da louça e outro com petróleo, o que aconteceria às plantas? Regar uma planta com água com diferentes materiais (óleo, líquido da louça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento? Porquê?"

. Ler e apresentar um *Concept Cartoon* no qual são identificadas três posições sobre a questão:

Regar um cebolo com água com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento?



água com óleo



água com líquido da loiça



água com petróleo



.Fomentar a discussão entre os alunos acerca das opiniões das personagens e justificações apresentadas: “Com qual a personagem concordam? O que acontecerá às plantas se forem regadas com...? Como podemos saber o que aconteceria às plantas? O que podemos fazer para dar resposta à questão-problema?”

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e suas justificações.

.Propor que se realize uma atividade experimental para observar os efeitos nas plantas regadas com água misturada com os diferentes materiais para verificar se esses materiais influenciam o seu desenvolvimento.

.Organizar a turma em quatro grupos de trabalho, distribuir a folha de registos dos alunos por cada grupo e dar instruções quanto à sua utilização (ver folha de registos do aluno)

.Realizar o registo correspondente à etapa antes da realização da experimentação com apoio do professor em colaboração com os alunos e com recurso ao quadro interativo:

- *O que vamos mudar*: clarificar com os alunos que o que se pretende saber se os diferentes influenciam o desenvolvimento da planta, então vai-se experimentar um material diferente em cada planta; sendo assim, o que se vai mudar é tipo de material.
- *O que vamos observar*: lembrar qual a questão-problema para orientar a escolha, ou seja, se os diferentes materiais influenciam o desenvolvimento da planta, então os alunos terão de observar o que acontece às plantas;
- *O que vamos manter e como*: clarificar com os alunos que se o objetivo é verificar se os materiais influenciam o desenvolvimento das plantas, então, para ter a certeza que o desenvolvimento da planta só varia por causa do tipo de líquido, ter-se-á de manter os outros elementos, as outras variáveis; questionar os alunos acerca dos elementos que poderiam influenciar a planta e porquê, de modo a concluírem que para terem a certeza de que esses elementos não influenciam o desenvolvimento da planta, terão que ser mantidos constantes, ou seja, não se podem mudar;
- *O que vamos fazer e como*: fazer uma leitura geral e propor aos alunos para se imaginarem a preparar a experiência; o que teriam de fazer em primeiro lugar... e depois,...;
- *O que precisamos*: ler aos alunos o material que aparece descrito e pedir que mencionem os recursos que estão a faltar;
- *O nosso quadro de registos*: comunicar aos alunos que o registo é importante para poderem descrever o que aconteceu às plantas, de modo a darem resposta à questão-problema; conversar com os alunos sobre os aspetos que devem considerar nos registos, como a alteração da cor das plantas, e os momentos de registo de observação que terão de fazer, acordando, desde, logo, as datas de registo;
- *As nossas previsões*: registar o que pensam que vai acontecer, ou seja, se a água com os materiais com que se regaram as plantas vão influenciar o seu desenvolvimento.

.Ouvir e moderar a partilha das escolhas dos alunos e justificações ao longo do registo.

.Realizar a experimentação.

.Realizar registos reportando a cor das plantas e outras informações ao longo de duas semanas. O preenchimento do quadro de registos é monitorizado pelo professor.

.Realizar o primeiro registo de observação do aspeto das plantas imediatamente a seguir à preparação da atividade; neste parâmetro o professor coloca as seguintes questões: “Para vermos o desenvolvimento das plantas, o que devemos registar? E que outras informações podemos acrescentar?”

.Questionar aos alunos: “Se as plantas estivessem colocadas em copos com água sem material misturado, o desenvolvimento da planta seria igual às plantas colocadas em copos com água misturado com os diferentes materiais?”

.Ouvir as opiniões dos alunos e propor que se vá registando as observações do aspeto das plantas em água sem material. O objetivo deste segundo registo prende-se com o fato dos alunos poderem ter diante de si dados que permitam, por comparação, ajudar a elaborar a resposta à questão-problema. Para tal, o professor, com a colaboração dos alunos, prepara quatro copos com a mesma capacidade de água, sem adicionar material, e uma planta em cada um. Depois, é atribuído um copo a cada grupo e etiquetado com designação do n.º do grupo. Cada grupo fica responsável por observar a planta no copo com água que lhe foi atribuído e fornecer ao professor as indicações para registo. O professor poderá referir: “Estão preparados quatro copos com água e plantas, uma para cada grupo. Em cada copo, está identificado o grupo responsável pela observação e por fornecer ao professor as informações para registo. Grupo 1, qual é a cor da planta? Que outras informações se podem incluir?” Faz-se o mesmo processo para todos os grupos e em todos os momentos de registo. Este registo fica na posse do professor até ao momento do último registo.

Carta de planificação

Nome dos elementos do grupo

Data: ____/____/____

Rodeia o nome do porta-voz do grupo

Vamos planificar e realizar uma experiência que nos ajude a encontrar uma resposta à questão-problema:

Regar um cebolo com água com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento?



água com óleo



água com líquido da loiça



água com petróleo



Com a ajuda do(a) professor(a) vai fazendo os registos dos alunos.

Antes da experimentação

O que vamos mudar (Q4)

(Escreve a resposta correta)

O que vamos observar (Q5)

(Assinala com um X a opção correta)

<input type="checkbox"/>	A mudança da cor das plantas
<input type="checkbox"/>	A mudança da cor da água

O que vamos manter e como (Q6)

(Assinala com um X as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	A mesma quantidade de água doce	<input type="checkbox"/>	A mesma espécie de planta
<input type="checkbox"/>	A mesma quantidade de material: óleo, líquido da loiça e petróleo	<input type="checkbox"/>	A mesma caneta
<input type="checkbox"/>	A mesma temperatura	<input type="checkbox"/>	A mesma exposição à luz

O que vamos fazer e como (Q7)

(Numera de 1 a 5 por ordem de realização)

O que precisamos (Q8)

(Completa com a informação em falta)

<p>___ Colocamos a mesma quantidade de material em cada copo.</p> <p>___ Colocamos um cebolo em cada copo.</p> <p>___ Fazemos os registos de observações.</p> <p>___ Misturamos o material na água com a colher.</p> <p>___ Colocamos a mesma quantidade de água em três copos.</p>	<p>3 copos numerados de 1 a 3</p> <p>Água doce</p> <p>3 colheres</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

O nosso quadro de registos

Registos de observações do aspeto das plantas						
material misturado na água	copo 1		copo 2		copo 3	
						
n.º de registo data	cor	outras informações	cor	outras informações	cor	outras informações
1 _/_/_						
2 _/_/_						
3 _/_/_						
4 _/_/_						
5 _/_/_						

As nossas previsões (Assinala com X a resposta com a qual concordas) (Q9)

Previsões	
	Eu penso que o óleo, o líquido da loiça e o petróleo com água não influenciam o desenvolvimento do cebolo.
	Eu penso que o óleo, o líquido da loiça e o petróleo influenciam o desenvolvimento do cebolo.
	Eu penso que alguns materiais influenciam mais do que outros o desenvolvimento do cebolo.

Experimentação**Executar a planificação (controlando variáveis, observando, registando...) (Q10)****Após a experimentação****Verificamos que... (Q11)**

Com a ajuda do professor damos a resposta à questão-problema...

Registos de observações do aspeto das plantas		
água sem material	copo 4 grupo 1	
n.º de registo data	oor.	outras informações
1 _/_/_		
2 _/_/_		
3 _/_/_		
4 _/_/_		
5 _/_/_		

Registos de observações do aspeto das plantas		
água sem material	copo 4 grupo 2	
n.º de registo data	oor.	outras informações
1 _/_/_		
2 _/_/_		
3 _/_/_		
4 _/_/_		
5 _/_/_		

Registos de observações do aspeto das plantas		
água sem material	copo 4 grupo 3	
n.º de registo data	oor.	outras informações
1 _/_/_		
2 _/_/_		
3 _/_/_		
4 _/_/_		
5 _/_/_		

Registos de observações do aspeto das plantas		
água sem material	copo 4 grupo 4	
n.º de registo data	oor.	outras informações
1 _/_/_		
2 _/_/_		
3 _/_/_		
4 _/_/_		
5 _/_/_		

No momento subsequente ao último registo, o professor relembra a questão-problema e questiona os alunos se já possuem informações para dar uma resposta.

.Procurar que cada grupo dê uma resposta a “Verificamos que...” baseada nos registos de observação dos alunos. Para tal, a professora solicita aos alunos que partilhem os registos de observação feitos em cada um dos momentos. De seguida, a professora distribui o quadro de registos respeitantes à observação do aspeto das plantas em água sem material e propõe aos alunos que comparem os registos feitos nos dois quadros. O professor recolhe a informação registada pelos alunos num quadro para os alunos terem uma perspetiva do trabalho da turma.

Copo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
1 água com óleo				
2 água com líquido da loiça				
3 água com petróleo				
4 água sem material				

A partir dos registos pretende-se que os alunos apresentem uma evidência similar a: Verificamos que... *Os cebolos que estavam nos copos com óleo, petróleo e líquido da louça misturado em água mudaram de cor e murcharam mais depressa do que as plantas que estavam nos copos com água potável. Ou, Os cebolos que estavam nos copos com materiais poluentes misturados na água mudaram de cor e murcharam. Os cebolos que estavam nos copos com água potável não mudaram*”.

.Elaborar a resposta à questão-problema, oralmente, a partir da discussão dos alunos. Para tal, a professora orienta a construção da resposta e faz um registo no quadro para os alunos transcreverem para a Folha de registos dos alunos, por exemplo: *Regar uma planta com óleo, líquido da loiça e petróleo misturado com água influencia o desenvolvimento da planta. Ou, Regar uma planta com óleo ou líquido da loiça ou petróleo tem mais influência no desenvolvimento das plantas do que os outros materiais.*

.Confrontar as previsões dos alunos com os resultados e solicitar que indiquem, oralmente, se a realização da atividade foi ou não importante e porquê.

Atividade 3 – O que poderei dizer a alguém...

O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar materiais poluentes para a água? (Q12)




























Esta atividade tem por objetivo verificar se o aluno consegue mobilizar as aprendizagens adquiridas na sala de aula, enunciando as razões para convencer um familiar qual a opção a tomar.

.Dialogar com os alunos acerca das consequências de regar as plantas com os diferentes materiais e lançar o desafio: convencer os pais a não lançar materiais poluentes para a água. Para tal, os alunos vão registar por palavras e/ou desenho as razões para convencer os pais da ideia (ver Folha de registos dos alunos).

.Selecionar 4 ou 5 alunos para apresentarem oralmente o que registaram.

3.2.1.3 Recolha de dados

Na monitorização e avaliação do trabalho proposto aplicam-se os seguintes instrumentos para recolha de dados: diário do investigador, questionário, entrevista semiestruturada e instrumento de análise das produções escritas e orais das produções dos alunos.

Inquérito por questionário - Etapa 2					
Atividade: Trabalho experimental Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento?					
Nome do aluno _____ Data: ____/____/____					
Assinala com um X a opção que melhor traduz a tua opinião.					
	discordo totalmente				concordo totalmente
Gostaste de realizar a atividade?					
Com esta atividade aprendi...					
a planear uma experiência para dar resposta a uma questão;					
a observar e fazer registos de observação para dar resposta a uma questão;					
a tirar conclusões com os dados que recolhi;					
que as plantas regadas com água com determinados materiais não se desenvolvem bem;					
que não devemos deitar materiais na água que a poluem para não prejudicar os seres vivos.					

3.2.2 Folha de registos dos alunos

1. Carta de planificação

Nome dos elementos do grupo

Data: ____/____/____

Rodeia o nome do porta-voz do grupo

Vamos planificar e realizar uma experiência que nos ajude a encontrar uma resposta à questão-problema:

Regar um cebolo com água com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento?



água com óleo



água com líquido da loiça



água com petróleo

Eu penso que não influencia porque os materiais não são absorvidos pelo cebolo.

Eu penso que influencia porque os materiais são absorvidos pelo cebolo.

Eu penso que alguns materiais influenciam mais do que outros.

E tu, o que pensas?



Com a ajuda do(a) professor(a) vai fazendo os registos dos alunos.

Antes da experimentação

O que vamos mudar

(Escreve a resposta correta)

O que vamos observar

(Assinala com um X a opção correta)

<input type="checkbox"/>	A mudança da cor das plantas
<input type="checkbox"/>	A mudança da cor da água

O que vamos manter e como

(Assinala com um X as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	A mesma quantidade de água doce	<input type="checkbox"/>	A mesma espécie de planta
<input type="checkbox"/>	A mesma quantidade de material: óleo, líquido da loiça e petróleo	<input type="checkbox"/>	A mesma caneta
<input type="checkbox"/>	A mesma temperatura	<input type="checkbox"/>	A mesma exposição à luz

O que vamos fazer e como

(Numera de 1 a 5 por ordem de realização)

O que precisamos

(Completa com a informação em falta)

____ Colocamos a mesma quantidade de material em cada copo. ____ Colocamos um cebolo em cada copo. ____ Fazemos os registos de observações. ____ Misturamos o material na água com a colher. ____ Colocamos a mesma quantidade de água em três copos.

3 copos numerados de 1 a 3 Água doce 3 colheres _____ _____ _____
--

O nosso quadro de registos

Registos de observações do aspeto das plantas						
material misturado na água	copo 1		copo 2		copo 3	
						
n.º de registo data	cor	outras informações	cor	outras informações	cor	outras informações
1 _/_/_						
2 _/_/_						
3 _/_/_						
4 _/_/_						
5 _/_/_						

As nossas previsões (Assinala com X a resposta com a qual concordas)

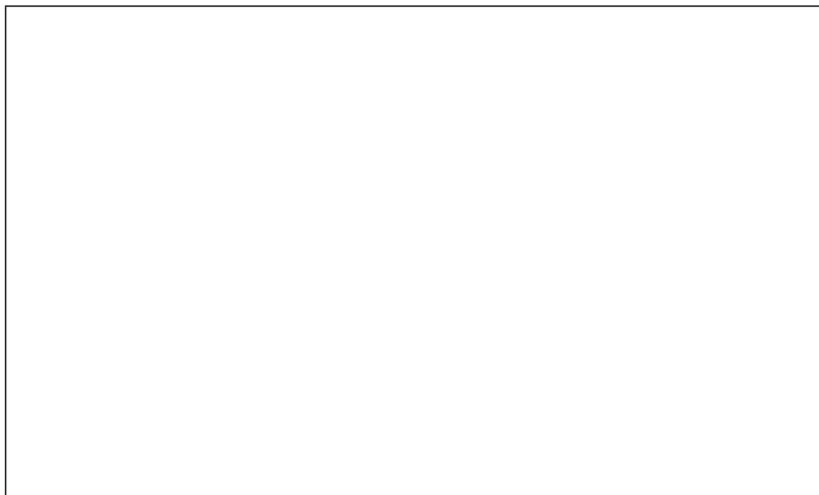
Previsões	
	Eu penso que o óleo, o líquido da loiça e o petróleo com água não influenciam o desenvolvimento do cebolo.
	Eu penso que o óleo, o líquido da loiça e o petróleo influenciam o desenvolvimento do cebolo.
	Eu penso que alguns materiais influenciam mais do que outros o desenvolvimento do cebolo.

Experimentação**Executar a planificação (controlando variáveis, observando, registando...)****Após a experimentação****Verificamos que...**

Com a ajuda do professor damos a resposta à questão-problema...

2. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:

O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar materiais poluentes para a água?



3.3 Etapa 3 – Recursos do Planeta

3.3.1 Orientações para o professor

3.3.1.1 Contextualização

Para esta etapa são tidas em conta as orientações curriculares apresentadas no documento do Ministério da Educação: Organização Curricular e Programas (Estudo do Meio, 1.º ano). A operacionalização didática desta etapa tem como enfoques principais: usos da água nos diferentes setores da atividade humana e poluição da água. As atividades propostas pretendem ir ao encontro dos seguintes objetivos:

Conteúdos programáticos		
Organização Curricular e Programas	Bloco 3	À descoberta do ambiente natural
	Objetivos	Os aspetos físicos do meio local .Reconhecer diferentes formas sob as quais a água se encontra na natureza (rios, ribeiros, poços...)
Objetivos específicos das atividades		Atividade (s) n.º Questão (ões) n.º
Conhecimentos		
Acesso à água potável	.Identificar onde existe água no Planeta	A1 – Q1
	.Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada	A1 – Q2
	.Concluir que nem toda a água está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação	A1 – Q3
	.Identificar formas de um português e um guineense acederem à água potável	A2 – Q4, Q5
Cooperação pela água	.Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa	A3 – Q6
Capacidades (PC ³)		
Clarificação elementar	.Fazer e responder a questões de desafio, por exemplo: Porquê?	A1 – Q3
Estratégias e táticas	.Decidir sobre uma ação – formular soluções alternativas	A3 – Q6

³ Definição operacional de Pensamento Crítico segundo Ennis, Cf. Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). Estratégias de ensino/aprendizagem. Lisboa: Instituto Piaget.

3.3.1.2 Operacionalização didática

Atividade 1 – Água no Planeta⁴

Onde existe água no Planeta?

A partir das vivências e dos conhecimentos dos alunos, questionar onde existe água no Planeta.

.Registrar as respostas dos alunos no quadro interativo em tabela de acordo com os locais que alunos enunciam. O professor evidencia junto dos alunos acerca da existência de água nos seres vivos, pois os seres vivos são constituídos por água.

Onde existe água no Planeta?						
Rios, ribeira,...	Oceanos Mares	Debaixo do solo	Ar	Glaciares	Lagos	Seres vivos

.Questionar se falta algum local ou se algum das locais enunciados deverá ser alterado.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos, respetivas justificações ao longo do registo e sistematizar as respostas dos alunos em esquema no quadro.

.Sistematizar registar as ideias apresentadas (ver Folha de registos dos alunos, 1).

1. No Planeta Terra existe água em:

(Assinalas com um X as respostas que consideras corretas) (Q1)

<input type="checkbox"/> oceanos e mares		<input type="checkbox"/> glaciares	
<input type="checkbox"/> lagos		<input type="checkbox"/> debaixo do solo	
<input type="checkbox"/> rios e outros		<input type="checkbox"/> ar	

⁴ Adaptado de Martins, I. P. et al. (2010). *Sustentabilidade na terra: guião didático para professores*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.

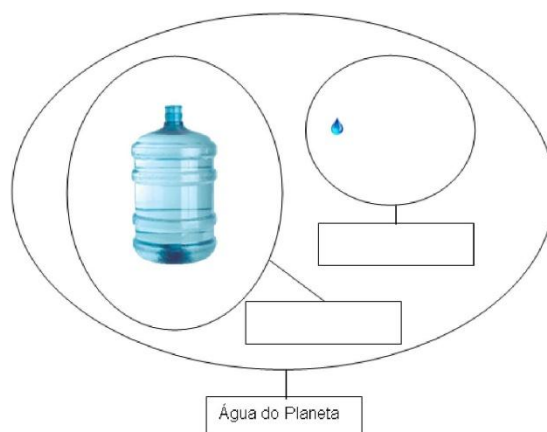


Que tipos de água existe?

Centrando a atenção dos alunos onde existe água, a próxima questão pretende apresentar em diagrama as quantidades de água doce e água salgada existentes no Planeta e quais os locais onde se pode encontrar ambas.

Solicitar aos alunos que identifiquem a partir do desenho, que apresenta a quantidade de água total do Planeta e as proporções de água doce e água salgada, qual será o conjunto que corresponde à quantidade de água salgada e o que corresponde à água doce. O professor deverá ter atenção na apresentação deste desenho pois estão em presença duas ideias complexas: a primeira prende-se com a proporção e a segunda uma metáfora, isto é, as imagens usadas (garrafão e gota de água) representam as quantidades de cada tipo de água, “água salgada” e “água doce”.

Assim, o professor deverá reforçar a ideia de que o esquema é uma representação da água do Planeta repartido em duas partes que representam as quantidades de água salgada e a água doce. O professor poderá dar um exemplo: “Imaginem que tinham um bolo de aniversário que representa todos os bolos que existem numa festa de anos; imaginem que partia uma fatia para representar os bolos feitos de laranja e a restante quantidade do bolo representa os bolos de chocolate. Da mesma forma, o garrafão e a gota de água representam toda a água que existe no Planeta, mas o garrafão representa um tipo de água e a gota de água representa o outro tipo de água”.



.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e justificações.

.Solicitar aos alunos que, a partir dos registos da tabela, identifiquem os locais onde existe água de acordo com cada tipo de água: “água salgada” e “água doce”.

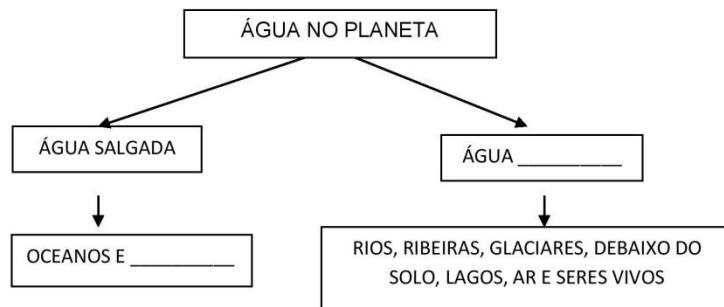
.Clarificar, sistematizar e registar as respostas dos alunos no esquema no quadro. Evidenciar junto dos alunos que a quantidade de “água doce” é menor que a quantidade de “água salgada”.



.Solicitar aos alunos que façam a leitura interpretativa do desenho.

.Completar o mapa de conceitos respeitante aos tipos de água e locais do Planeta onde pode ser encontrada. (ver folha de registos dos alunos, 2).

2. Completa a informação em falta. (Q2)



Estará toda a água do Planeta acessível ao consumo do ser humano? (Q3)

.Questionar se toda a água doce se pode beber e porquê. O professor orienta as intervenções dos alunos e esclarece: "Nem toda a água pode ser bebida porque nem toda a água está acessível. Por exemplo, a água encontra-se em glaciares ou é subterrânea, está debaixo do solo. Para além disso, nem toda a água disponível está em condições de ser bebida porque foi poluída pelos materiais que são lançados no ambiente, por exemplo... Se essa água está poluída dizemos que não potável".

.Sistematizar e concluir. O professor procura, oralmente, reunir as ideias principais e solicita que os alunos elaborem uma síntese. Deverão ser evidenciadas pelos alunos as seguintes ideias: existe "água salgada" e "água doce" em vários locais diferentes no Planeta; a quantidade de "água doce" é menor que a quantidade de "água salgada" e que apenas uma parte da "água doce" está disponível. Desta, apenas uma parte é potável.

Atividade 2 – Acesso à água potável

De que forma se tem acesso à água potável?

Após o registo das informação relativa à existência de água no Planeta, a próxima atividade visa fazer uma comparação entre a forma como um português e um guineense têm acesso à água potável.

.Solicitar aos alunos que indiquem como as pessoas têm acesso à água potável. O professor parte dos conhecimentos dos alunos sobre os usos da água no uso doméstico. Por exemplo, o professor questiona: “Nas nossas casas usamos a água para...Cada vez que queremos água potável, em condições de ser bebida, como procedemos? E quando queremos trazer água potável para casa, onde vamos buscá-la? Como nos deslocamos? Demoramos muito ou pouco tempo. Porquê?”

.Registrar as respostas dos alunos numa tabela no quadro.

português			
locais		artefactos	deslocação
naturais	outros		

Terão todos os seres humanos do Planeta igual facilidade em obter água potável?

.Questionar os alunos se todos os seres humanos do Planeta têm acesso à água potável da mesma forma e focalizar a atenção para a realidade de um país africano, a Guiné.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e justificações.

.Visionar um filme (2 min.) com informações sobre o modo como um guineense tem acesso à água potável e solicitar aos alunos que procurem identificar aspetos que permitam dar resposta à questão: “De que forma um guineense acede à água potável?” Para orientar o visionamento do filme, o professor fornece um conjunto de imagens que o aluno terá que assinalar aquelas que, de acordo com o vídeo, permitem dar resposta à questão (ver Folha de registos dos alunos, 3.).

3. De acordo com o vídeo assinala com um X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água que sabem que é potável. **(Q4)**



Solicitar aos alunos que identifiquem as ideias principais do filme e que indiquem as opções que permitem responder à questão enunciada. Clarificar eventuais equívocos dos alunos, pedindo que justifiquem a escolha e questionar os restantes alunos. O professor poderá levantar questões do género: “Para ter água potável, o que um guineense tem de fazer? Algumas imagens representam os locais onde um guineense vai buscar água. Será que toda a água é própria para beber? Porquê? O que nós queremos saber? O que vamos registar no quadro?”

Acesso à água potável							
português				guineense			
locais		artefactos	deslocação	locais		artefactos	deslocação
naturais	outros			naturais	outros		

Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e registar as respostas dos alunos na tabela no quadro.

Identifica as diferenças entre um português e um guineense no que toca ao acesso à água potável. (Q5)

Confrontar os alunos com os registos feitos na coluna relativamente ao acesso de água potável de um português e de um guineense e questionar se todos os seres humanos do Planeta têm igual facilidade em obter água potável. Com este confronto

pretende-se que os alunos concluam que existem desigualdades entre um e outro no que toca ao acesso à água potável.

.Questionar os alunos onde preferiam viver, em Portugal ou na Guiné, e as razões das suas escolhas. Os alunos poderão identificar razões relacionadas com aspetos económicos, isto é, os guineenses são mais pobres e não têm condições, nem meios, para terem água canalizada em boas condições e acessível a todos. O professor pode auxiliar o raciocínio dos alunos, por exemplo: "Será que os guineenses vivem da mesma forma que nós? Terão água canalizada acessível a todos? Porquê?"

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e justificações.

.Sistematizar e concluir. O professor procura reunir as ideias principais e solicita aos alunos que elaborem uma síntese. Deverão ser evidenciadas pelos alunos as seguintes ideias: o facto da água consumida pelas comunidades africanas encontrar-se a longas distâncias e que para terem acesso à água terão de percorrer longos caminhos de terra para encherem um garrafão. Essa água encontra-se à superfície em rios, ribeiras e charcos onde os animais também circulam, defecam e bebem. Portanto, a água não potável. Para além disso, por não terem meios para construir poços, canalizar a água e tratar a água, os guineenses tem mais dificuldades em obter água potável.

Atividade 3 – Se eu fosse...

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa? (Q6)

Depois de registadas e discutidas as desigualdades e dificuldades que um africano tem para obter água, conversar com os alunos que o ano 2013 foi decretado pela UNESCO como o Ano de Cooperação pela Água. Nesse sentido, solicitar aos alunos que registem através de desenho e/ou escrita sobre as medidas que tomariam para reduzir assimetrias na obtenção da água e contribuir para que a água seja um bem disponível para todos em boas condições.

.Confrontar os alunos acerca da desigualdade de oportunidades no acesso à água potável. Por exemplo, o professor questiona: qual é a tua opinião?

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos e justificações.

.Lançar um desafio alunos: "Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?"

.Solicitar aos alunos que registem as suas ideias em forma de desenho (ver Folha de registos dos alunos, 4.).

.Propor aos alunos que partilhem e discutam as suas ideias com a turma. Ao longo da realização da tarefa, o professor supervisiona o trabalho dos alunos e poderá ele próprio solicitar a participação dos alunos para apresentação oral do registo.

.Fazer uma seleção dos trabalhos dos alunos que reúnam diferentes pontos de vista para serem apresentados a uma plateia diferente: aos colegas de outra turma. As categorias encontradas centram-se na tomada de medidas num plano teórico (planificação, decisões a tomar) e num plano prático (concretização, meios técnicos). De modo a preparar a apresentação, o professor conversa com os alunos, enunciando que deverão sentir-se à vontade para dizer o que pensam sobre os assuntos referidos. Tendo em conta que a apresentação das suas opiniões a outro público deverá ser contextualizada, o professor refere que os alunos deverão enunciar como um português tem acesso à água potável. Para auxiliar o discurso, os alunos recorrerão ao cartaz elaborado na aula.

À semelhança do que foi realizado na aula será projetado o filme sobre a forma como um guineense tem acesso à água potável e não potável e depois far-se-á o levantamento das formas como um habitante comum da Guiné tem acesso à água potável. Por fim, cada aluno dirá as medidas que, na sua opinião, deveriam ser tomadas para que todos tivessem acesso à água potável. Para auxiliar o discurso dos alunos, o professor digitaliza, previamente, as respostas que os alunos registaram na aula.

Nesta abordagem, os alunos selecionados serão orientados para fazer questões à plateia antes de apresentarem os assuntos abordados na aula e as suas opiniões, como por exemplo:

-Como é que um português tem acesso à água potável?

-Será que todas as pessoas do Planeta têm acesso à água potável da mesma forma?

-De que forma um guineense tem acesso à água que sabe que é potável?

-Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que os guineenses tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

.Solicitar aos alunos que registem as suas ideias em forma de desenho (ver Folha de registos dos alunos, 4.).

.Propor aos alunos que partilhem e discutam as suas ideias com a turma. Ao longo da realização da tarefa, o professor supervisiona o trabalho dos alunos e poderá ele próprio solicitar a participação dos alunos para apresentação oral do registo.

.Fazer uma seleção dos trabalhos dos alunos que reúnam diferentes pontos de vista para serem apresentados a uma plateia diferente: aos colegas de outra turma. As categorias encontradas centram-se na tomada de medidas num plano teórico (planificação, decisões a tomar) e num plano prático (concretização, meios técnicos). De modo a preparar a apresentação, o professor conversa com os alunos, enunciando que deverão sentir-se à vontade para dizer o que pensam sobre os assuntos referidos. Tendo em conta que a apresentação das suas opiniões a outro público deverá ser contextualizada, o professor refere que os alunos deverão enunciar como um português tem acesso à água potável. Para auxiliar o discurso, os alunos recorrerão ao cartaz elaborado na aula.

À semelhança do que foi realizado na aula será projetado o filme sobre a forma como um guineense tem acesso à água potável e não potável e depois far-se-á o levantamento das formas como um habitante comum da Guiné tem acesso à água potável. Por fim, cada aluno dirá as medidas que, na sua opinião, deveriam ser tomadas para que todos tivessem acesso à água potável. Para auxiliar o discurso dos alunos, o professor digitaliza, previamente, as respostas que os alunos registaram na aula.

Nesta abordagem, os alunos selecionados serão orientados para fazer questões à plateia antes de apresentarem os assuntos abordados na aula e as suas opiniões, como por exemplo:

-Como é que um português tem acesso à água potável?

-Será que todas as pessoas do Planeta têm acesso à água potável da mesma forma?

-De que forma um guineense tem acesso à água que sabe que é potável?

-Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que os guineenses tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

3.2.1.3 Recolha de dados

Na monitorização e avaliação do trabalho proposto aplicam-se os seguintes instrumentos para recolha de dados: diário do investigador, questionário, entrevista semiestruturada e instrumento de análise das produções escritas e orais das produções dos alunos.

Inquérito por questionário - Etapa 3					
Nome do aluno _____			Data: ____/____/____		
Rodeia a opção que melhor traduz a tua opinião...					
	discreto totalmente			concordo totalmente	
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
quais os locais onde existe água no Planeta;					
que existem dois tipos de água no Planeta: água doce e água salgada;					
que o ser humano tem acesso apenas a uma parte da água doce;					
que um guineense não tem acesso à água potável da mesma forma que um português;					
a identificar soluções para os guineenses terem acesso à água potável de forma justa.					

3.3.2 Folha de registos dos alunos

Nome: _____

Data: ____/____/____

1. No Planeta Terra existe água em:

(Assinalas com um X as respostas que consideras corretas.)

☐ oceanos e mares☐ glaciares☐ lagos☐ debaixo do solo☐ rios e outros cursos de água☐ ar☐ todos os desertos☐ seres vivos

>animais



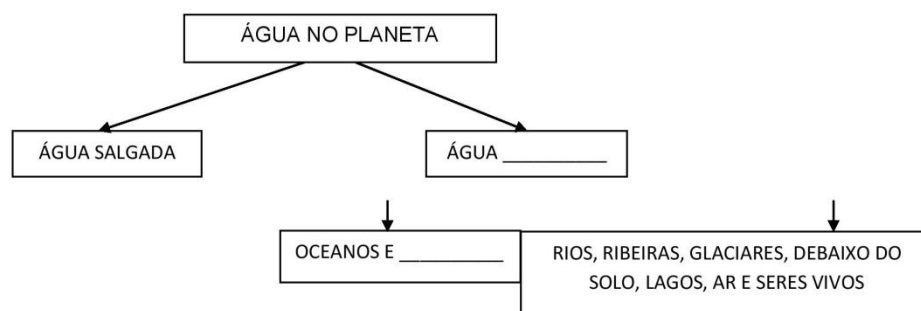
>plantas



>(…)

(…)

2. Completa a informação em falta.



3. De acordo com o vídeo assinala com um X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água que sabem que é potável.

☐☐

4. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:

Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

3.4 Etapa 4 – Ecossistema aquático

3.4.1 Orientações para o professor

3.4.1.1 Contextualização

Para esta etapa são tidas em conta as orientações curriculares apresentadas no documento do Ministério da Educação: Organização Curricular e Programas (Estudo do Meio, 1.º ano). A operacionalização didática desta etapa tem como enfoques principais: usos da água nos diferentes setores da atividade humana e poluição da água. As atividades propostas pretendem ir ao encontro dos seguintes objetivos:

Conteúdos programáticos		
Organização Curricular e Programas	Bloco 3	A descoberta do ambiente natural
	Objetivos	Os seres vivos do seu ambiente .Reconhecer alguns cuidados a ter com as plantas e os animais. .Reconhecer manifestações da vida vegetal e animal (observar plantas e animais em diferentes fases da sua vida).
Objetivos específicos das atividades		Atividade (s) n.º Questão (ões) n.º
Conhecimentos		
Biodiversidade da nossa costa	.Reconhecer a diversidade de seres vivos do aquário da nossa costa	A1 – Q1 A2 – Q2 A4 – Q6
	.Identificar habitats do aquário da nossa costa	A1 – Q1 A2 – Q3
Poluição da água	.Identificar causas e consequências da poluição da costa	A5 – Q7
Capacidades (PC ⁵)		
Clarificação elementar	.Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?	A4 – Q5
Suporte básico	.Fazer e avaliar observações	A2 – Q2, Q3
	. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: Perita/conhecedora/versada	A4 – Q4
Estratégias e táticas	.Decidir sobre uma ação	A5 – Q7
	Definir o problema	A5 – Q7
	.Interatuar com os outros	A5 – Q7

⁵ Definição operacional de Pensamento Crítico segundo Ennis, Cf. Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.

3.4.1.2 Operacionalização didática

Preparação da saída de campo

O Jardim da Ciência é um espaço didático na área do ensino das ciências e destinado a crianças dos 4 aos 12 anos, e centrando-se na exploração de módulos relacionados com *forças e movimento*, *luz* e *água*. Nesta saída de campo pretende-se que os alunos explorem o módulo da água designado por “Aquário da nossa costa”.

A preparação da visita iniciou-se com o primeiro contato com a responsável pelas visitas ao Jardim da Ciência e a visita ao local no dia 15 de fevereiro de 2013 para conhecer as potencialidades do espaço e de que forma poderia ser explorado no âmbito da temática do projeto, a água. Para possibilitar a deslocação dos alunos ao Jardim da Ciência foi necessário pedir autorização à Direção Pedagógica do Agrupamento para alterar o Plano Anual de Atividades e pedir autorização aos encarregados de educação dos alunos e solicitação de pagamento do transporte. A logística do aluguer do transporte ficou a cargo da Direção Pedagógica do Agrupamento.

Momentos da visita

Antes da visita

Atividade 1 – Levantamento de ideias

Terá um português e um guineense as mesmas preocupações no uso da água potável?

De modo a dar continuidade às atividades propostas na etapa anterior a propósito das assimetrias em torno do acesso à água potável entre um português e um guineense, o professor conversa com os alunos sobre o tema com o objetivo de apresentar as preocupações de um guineense e de um português em torno do uso da água potável. O professor questiona: “Nas várias regiões do Planeta todo o ser humano tem as mesmas preocupações em relação ao uso da água potável? As preocupações de um português e de um guineense em torno do acesso e uso da água potável serão as mesmas?” Esclarece que onde existe pouca água potável disponível, o ser humano preocupa-se, essencialmente, em obter água para beber e cozinhar. Mas, nas regiões do Planeta onde se tem facilidade em obter água potável, até se pode usar a água para a diversão. Pedir aos alunos que indiquem como se pode usar a água em atividades de lazer, entretenimento e enriquecimento cultural. O aluno

poderá responder, por exemplo, piscina, pista de gelo, repuxo, parque aquático, aquário.

O que existe num aquário da nossa costa⁶?

Centrando a atenção dos alunos no aquário, questionar o que existe num aquário da nossa costa. Pretende-se com esta abordagem despertar a atenção dos alunos para a existência de biodiversidade num espaço aquático representativo da nossa costa.

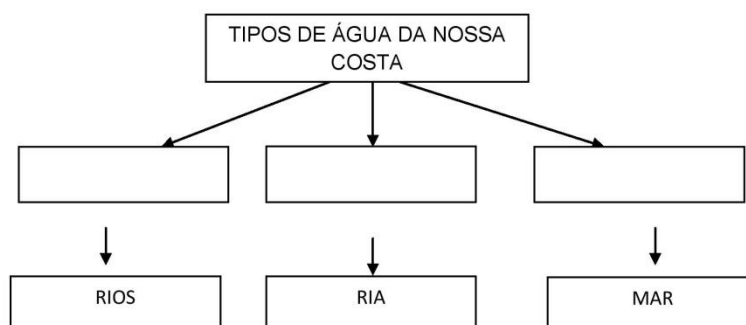
.Questionar se algum dos alunos já viu ou tem um aquário e pedir que partilhem as suas experiências.

.Solicitar que indiquem o que todos os aquários têm em comum. Os alunos poderão mencionar que um aquário tem peixes. Nesse caso o professor questiona: “se um aquário pode conter peixes, o que precisarão os peixes para viver num aquário?” A questão tem por objetivo que os alunos identifiquem o elemento associado a um ecossistema aquático, a água.

.Ouvir e moderar a participação dos alunos.

.Centrar a atenção dos alunos num aquário da nossa costa, questionar o que existe num aquário da nossa costa. Clarificar os alunos a que refere a “nossa costa”, pedindo aos alunos para mencionarem o que entendem por “nossa costa”: “Quando mencionamos *nossa costa* referimo-nos a quê? Que tipo de água tem o aquário da nossa costa? Se eu quero saber que tipo de água existe num aquário da nossa costa, tenho de pensar que tipo de água existe na nossa costa. Na nossa costa que tipo(s) de água podemos encontrar? Na nossa costa existe... (mar, afluência de rios e a ria). Que tipo de água existe no mar? E na ria? Sendo assim, que tipo de água poderá conter o aquário da nossa costa?” Para apresentar as repostas dos alunos o professor recorre ao seguinte esquema.

⁶ Adaptado de Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., Almeida, M. & Costa, L. (2011). *Explorando o jardim da ciência: água*. Aveiro: Centro de Investigação e Tecnologia na Formação de Formadores.



.Solicitar aos alunos que registem as suas ideias sobre “O que existe num aquário da nossa” (ver Folha de registos dos alunos, 1.).

1. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta que pensas ser a adequada para a questão:

<i>O que existe num aquário da nossa costa? (Q1)</i>

.Informar os alunos que a turma vai realizar uma visita ao Jardim da Ciência de modo a poderem observar e fazer registos de observação sobre o que existe num aquário de água da nossa costa. Questionar os alunos o que é o Jardim da Ciência.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos.

.Entregar um registo de imagens representativas dos módulos do Jardim da Ciência e pedir aos alunos para assinalarem aquele que, na sua opinião, permitirá obter informações para dar resposta à questão “O que existe num aquário da nossa costa” (ver Folha de registos dos alunos, 2.).

.Informar os alunos que no dia seguinte se efetuará a saída de campo. Uma vez que nesta saída de campo são implementados dois projetos de intervenção relacionados com a temática “Água”, um centrado no módulo “Aquário da nossa costa” e o outro no “Circuito da Água”, o professor fornece informações sobre o modo de organização da visita: constituição de três grupos com oito elementos que irão, rotativamente, observar os dois módulos e fazer registos de observação, e realizar atividades lúdicas e escritas nas mesas de trabalho. Os grupos são identificados com numeração 1, 2 e 3 para facilitar o trabalho de coordenação durante a visita ao Jardim da Ciência. Assim, o grupo 1 inicia a exploração no módulo do “Aquário da nossa costa”, o grupo 2 inicia no módulo do “Circuitos de água” e o grupo 3 começa pelas atividades lúdicas. Ao cabo de quinze minutos de observação e registos, os grupos passam para o módulo seguinte, rodando no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio.

.Lembrar e reforçar as regras de comportamento, clarificando que da mesma forma que se procura cumprir as regras na sala de aula, também se deve proceder da mesma forma em qualquer espaço de aprendizagem.

Durante a visita

Atividade 2 – Observação e registo

O que existe num aquário da nossa costa?




.Disponer os três grupos de alunos pelos módulos “Aquário da nossa costa”, “Circuito da Água” e mesas da “Oficina de desafios”, conforme descrito e organizado no momento antes da visita. Cada grupo permanece quinze minutos em cada módulo, incluindo as mesas de trabalho. No módulo “Aquário da nossa costa” o professor permanece junto do aquário e questiona os alunos: “Já alguma vez tinhas visto estes seres vivos? Onde? O que sabes sobre eles? De que se alimentam? A água estará quente ou fria (sensação térmica)?”

.Colocar o desafio: “Identifica cada ser vivo”. Para identificar e assinalar os seres vivos e *habitats* do aquário da nossa costa, o professor fornece a Folha de registos dos alunos (ver Folha de registos dos alunos, 3. e 4.), na qual consta uma lista ilustrada de espécies marinhas.

3. Assinala com X com os seres vivos que observas no “aquário da nossa costa”. (Q2)

Seres vivos do “aquário da nossa costa”					
imagem	nome comum	não	sim		
			reino		
			animal	planta	(...)
	atum				
	anémone-do-mar				
	burrié				
	ouriço-do-mar				
	estrela-do-mar				
	mexilhão				
	tubarão				
	caranguejo				
	enguia				
	bodião				
	alga				

4. Que outros elementos observas no aquário da nossa costa? (Q3)

imagem	nome	não	sim
	rocha		
	areia		
	coluna de água doce		
	coluna de água salgada		
	coluna de água salobra		

Depois de preenchida, estes quadros são recolhidos novamente. Neste documento solicita-se aos alunos que identifiquem o ser vivo e o reino a que pertencem e, ainda, os elementos abióticos presentes no “aquário da nossa costa” representativos do *habitat* das espécies identificadas no aquário da nossa costa. Nas mesas de trabalho os alunos realizam um trabalho lúdico centrado no tema da água, neste caso particular no módulo “aquário da nossa costa” (ver Folha de registos dos alunos, 5.). No trabalho de montagem dos *puzzles*, o professor coloca nas mesas as peças que compõem as figuras para os alunos montarem. Como os alunos estão quinze minutos em cada módulo, perfaz um total de quarenta e cinco minutos. Nos restantes minutos destinados à visita, os alunos exploram outros módulos, com acompanhamento dos adultos.

Após a visita

Atividade 3 – Antes e depois...

O que existe num aquário da nossa costa?

Após a visita ao Jardim da Ciência conversar com os alunos sobre a sua vivência na saída de campo ao Jardim da Ciência e retomar a questão de partida: *O que existe num aquário da nossa costa?*

Solicitar aos alunos que, de acordo com os registos, indiquem o que observaram, tendo em conta os seres vivos e os *habitats* representados no “aquário da nossa costa”. Para tal, o professor solicita que os alunos partilhem a informação registada na saída de campo. O professor regista no quadro a informação partilhada depois de confrontada e clarificada de acordo com as categorias “reino”, “espécie de ser vivo” e “*habitat*”. Clarificar os alunos que *habitat* é o espaço físico ou o meio que os seres vivos optam devido aos fatores ambientais, como por exemplo: luminosidade, temperatura, humidade, e alimento necessários para a sua sobrevivência. Tendo em conta os elementos identificados e registados pelos alunos no módulo do “aquário da nossa costa”, solicitar que os alunos identifiquem qual é o *habitat* de cada ser vivo: rocha, areia ou coluna de água salobra.

Aquário da nossa costa				
reino	espécie (nome comum)	habitat		
		rocha	areia	coluna de água salobra
animal				
planta				

.Solicitar aos alunos que nomeiem espécies que observaram na saída de campo e que não constaram na lista de observação para registar na tabela. Questionar os alunos sobre qual dos exemplares de animais suscitou mais curiosidade.

.Ouvir e moderar a intervenção dos alunos.

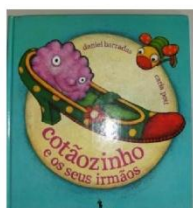
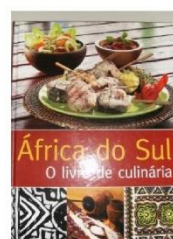
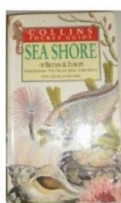
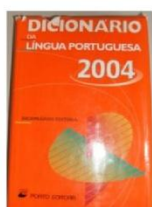
Atividade 4 – Selecionar informação sobre as espécies do aquário da nossa costa

Onde encontro informação credível sobre espécies do aquário da nossa costa?

Durante a partilha de ideias, os alunos tiveram dúvidas acerca do reino a que pertencem algumas espécies, nomeadamente a estrela-do-mar e a anémona-do-mar, o professor propõe serem os alunos a encontrarem informação em fontes credíveis que lhes permita esclarecer as dúvidas. Para tal, o professor dispõe de um conjunto de fontes de informação que os alunos terão de selecionar, tendo em conta se a fonte utilizada é perita ou conhecedora da temática. Nesta seleção de fontes de informação constam apenas fontes escritas como livros, revistas e dicionários.

.Distribuir pelos alunos a lista de fontes bibliográficas (ver Folha de registo dos alunos, 6). O professor tem na sala de aula um exemplar de cada publicação apresentada na lista, que disponibiliza para os alunos observarem. De seguida, propõe aos alunos que assinalem na lista aquele(s) que usariam para procurar a informação.

6. Rodeia a(s) opção(ões) que te permitem recolher informações credível sobre as espécies da nossa costa **(Q4)**. Justifica a(s) tua(s) escolhas **(Q5)**.



.Retificar os registros da atividade 4, pedindo aos alunos que indiquem as alterações que fariam no registro feito no quadro. Depois de organizar a informação e conhecer melhor as espécies, pedir aos alunos que registem o que aprenderam com a observação de exemplares de animais do aquário da nossa costa e a pesquisa que fizeram. Para tal, retoma-se a questão inicial: “O que existe num aquário da nossa costa?” (ver Folha de registros dos alunos, 7.), em que o professor solicita aos alunos que registem, através de desenho e/ou palavras, o que já sabem sobre o que existe num aquário da nossa costa.

7. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:



O que existe num aquário da nossa costa? (Q6)




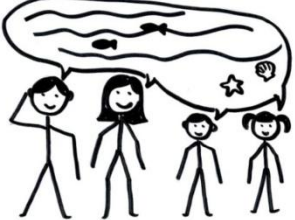
Atividade 5 - O que poderei dizer a alguém...**O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa? (Q7)**

.Contextualizar o problema. O professor apresenta uma história sobre uma ida à praia de uma família portuguesa que se depara com uma costa poluída.






.Antecipar o conteúdo da história. O professor menciona o título da história e questiona os alunos sobre o tema e o espaço onde se desenrola a ação. Ouvir e moderar a participação dos alunos.



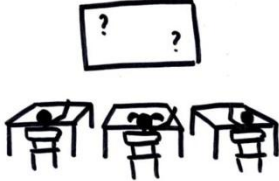

.Ouvir a história (ver ficheiro áudio). Durante a audição da história, o professor faz pausas estratégicas para colocar questões inferenciais e de antecipação das ações.

Um dia na praia	
	
O André e a Helena são irmãos gémeos, com 7 anos de idade.	

<p>No Verão, por altura das férias, os irmãos e os seus pais costumam ir à praia.</p>	
<p>Quando chegam à praia, todos começam por preparar as coisas de praia.</p>	
<p>O pai abre o guarda-sol e a mãe coloca as toalhas na areia.</p>	
<p>Enquanto isso, os gémeos jogam à bola.</p>	
<p>A família decide dar um passeio pela praia para apreciar a sua beleza: as ondas, os peixes, as conchas, ...</p>	

<p>A família, toda alegre e bem-disposta, lá vai, bem juntinho ao mar.</p>	
<p>De repente, o André e a Helena vêm algo chocante!</p>	
<p>O que será que os irmãos viram? (O professor dá oportunidade aos alunos de anteciparem o desenvolvimento da história)</p>	
<p>O André e a Helena veem muitas garrafas de plástico, de vidro e latas de bebida,...</p>	
<p>...muitos sacos plásticos e pneus. Tudo espalhado na areia e na água!</p>	

<p>Mais à frente, junto ao porto marítimo, avistam um trabalhador a limpar e a pintar um navio. Depois, o trabalhador deita os restos de tinta no mar.</p> <p>Ao longe, está um navio encalhado a derramar petróleo no mar.</p>	
<p>A família decide caminhar mais um pouco pelo areal...</p>	
<p>E não é que veem uma saída de esgotos!...</p> <p>Os irmãos nem querem acreditar!</p>	
<p>Quando olham para os terrenos agrícolas perto da costa, reparam que as pessoas estão a usar pesticidas... e a deitar os dejetos dos animais no rio.</p> <p>Depois, o rio leva esses poluentes para o mar...</p>	
<p>Os irmãos dizem aos pais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta situação é inaceitável! - Não podemos ter esta poluição na nossa costa! - Isto é um perigo! 	

<p>-Com esta poluição, o que poderá acontecer aos seres vivos e ambiente?</p>	
<p>O André e a Helena querem fazer alguma coisa para acabar com a poluição na costa.</p> <p>- Temos que fazer alguma coisa!</p> <p>- Temos que denunciar esta situação!</p> <p>O que poderão os irmãos fazer?</p> <p>(O professor dá oportunidade aos alunos de explicitarem algumas das suas ideias)</p>	
<p>Os irmãos querem escrever uma carta a alguém que tenha o poder para resolver a situação ou pelo menos minorar o problema.</p> <p>A quem poderão escrever a carta?</p>	<p><input type="checkbox"/> PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL</p> <p><input type="checkbox"/> DIRETOR DO PORTO MARÍTIMO</p> <p><input type="checkbox"/> REPRESENTANTE DA ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL</p> <p><input type="checkbox"/> REPRESENTANTE DOS AGRICULTORES</p>
<p>Na carta, o André e a Helena querem convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa.</p> <p>O que deverão escrever na carta?</p> <p>(Momento de partilha e sistematização de ideias)</p>	
	

.Reunir e organizar informação para redigir um texto (carta) com o intuito de convencer alguém a tomar medidas para resolver ou pelo menos minorar o problema. O professor apresenta o desafio aos alunos: se estivessem no lugar dos irmãos a quem escreveriam a carta? O que escreveriam na carta? O professor evidencia que para convencer alguém a tomar medidas é necessário reunir e organizar informação que permita conhecer o problema, tal e qual como as personagens da história fariam. O professor distribui por cada aluno um quadro para os alunos fazerem registos. A estratégia é desencadeada pela instrução: o que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa? (ver Folha de registos dos alunos, 8.) Para organizar a informação que deve constar na carta, o professor menciona as dimensões que deverão ser tidas em conta, em forma de questões:

8. Apresenta por desenhos e/ou palavras a informação necessária que te possa ajudar a convencer alguém a tomar medidas para acabar ou diminuir a poluição da costa.

O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa? (Q7)	
Qual é o problema?	
<hr/>	
Quais as causas?	Quais as consequências?
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

Num primeiro momento, os alunos, individualmente, escrevem e/ou desenham a informação solicitada. De seguida, o professor sugere a partilha de registos e escreve-os numa tabela no quadro. Ao longo da partilha de ideias e dos registos, o professor questiona a pertinência da informação apresentada e se essa informação corresponde ao que é pedido para convencer alguém a tomar medidas.

.Redigir o texto. A produção do texto é feita a partir da informação organizada na tabela e no estabelecimento das respetivas relações/associações. Trata-se de um processo de escrita colaborativa, cabendo ao professor o papel de moderador intervenção dos alunos. O professor escreve o texto recorrendo às tecnologias de informação (computador e quadro interativo).

.Rever o texto. Fazer a verificação do texto e corrigir eventuais falhas ou faltas.

3.4.1.3 Recolha de dados

Na monitorização e avaliação do trabalho proposto aplicam-se os seguintes instrumentos para recolha de dados: diário do investigador, questionário, entrevista semiestruturada e instrumento de análise das produções escritas e orais das produções dos alunos.

Inquérito por questionário - Etapa 4					
Nome do aluno _____			Data: ____/____/____		
Rodeia a opção que melhor traduz a tua opinião...					
	discordo totalmente				concordo totalmente
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
a identificar as espécies, animais e plantas da nossa costa;					
a observar e a registar informações sobre os exemplares de animais e plantas da nossa costa para saber mais sobre eles;					
a procurar e a escolher informação para conhecer os exemplares de animais e plantas da nossa costa.					
a identificar razões que convençam os outros a tomar medidas para proteger os seres vivos e ambiente da costa.					

3.4.2 Folha de registos dos alunos

Nome _____ Data ____/____/____

1. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta que pensas ser a adequada para a questão:

O que existe num aquário da nossa costa?

2. Qual dos módulos do Jardim da Ciência te permite recolher informações para dar resposta à questão: *O que existe num aquário da nossa costa?*


☐ vai rodando

☐ circuitos de água

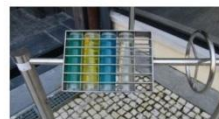
☐ espelhos

☐ cordas que tocam

☐ prisma giratório

☐ aeroskate




☐ vai e vem nas cadeiras

☐ aquário da nossa costa

☐ viscítubos

3. Assinala com X com os seres vivos que observas no “aquário da nossa costa”.

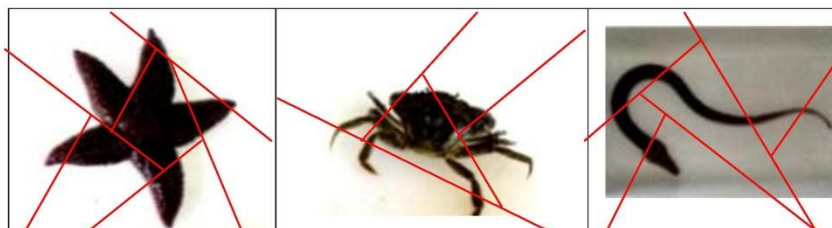
Seres vivos do “aquário da nossa costa”					
imagem	nome comum	não	sim		
			reino		
			animal	planta	(...)
	atum				
	anémone-do-mar				
	burrié				
	ouriço-do-mar				
	estrela-do-mar				
	mexilhão				
	tubarão				
	caranguejo				
	enguia				
	bodião				
	alga				

4. Que outros elementos observas no aquário da nossa costa?

imagem	nome	não	sim
	rocha		
	areia		
	coluna de água doce		
	coluna de água salgada		
	coluna de água salobra		

5. Resolve:

5.1 Monta os puzzles de imagens dos seres vivos do “aquário da nossa costa”.

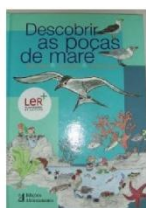
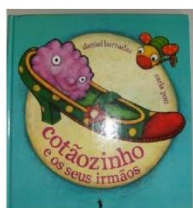
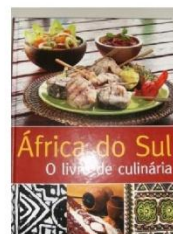
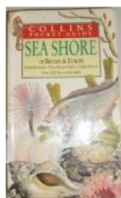
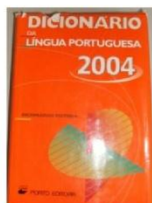


5.2 Descobre palavras relacionadas com o “Jardim da Ciência” na sopa de letras.

R	A	L	G	A	I	C	C
A	Q	U	Á	R	I	O	I
R	D	E	G	C	N	S	R
E	Z	V	U	P	R	T	C
I	U	E	A	S	A	A	U
A	R	O	C	H	A	L	I
C	I	Ê	N	C	I	A	T
P	A	R	A	F	U	S	O

Nome _____ Data ____/____/____

6. Rodeia a(s) opção(ões) que te permitem recolher informações credível sobre as espécies da nossa costa. Justifica a(s) tua(s) escolhas.



7. Apresenta por desenhos e/ou palavras uma resposta para a questão:

O que existe num aquário da nossa costa?

8. Apresenta por desenhos e/ou palavras a informação necessária que te possa ajudar a convencer alguém a tomar medidas para acabar ou diminuir a poluição da costa.

O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?	
Qual é o problema?	
<hr/>	
Quais as causas?	Quais as consequências?
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

Apêndices**Apêndice A – Conhecimentos científicos**

Conhecimentos científicos	
Dimensões	Objetivos/Indicadores
Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta 1.2 Identificar os principais usos da água doce
Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos 2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água 4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa
Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta 3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada 3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação 3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável
Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa
Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa 4.2 Identificar habitats do aquário da nossa a costa

Bibliografia

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino em ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Gonçalves, F., Pereira, R., Azeiteiro, U. M. & Pereira, M. J. (2007). *Atividades práticas em ciência e educação ambiental*. Lisboa: Instituto Piaget.

Hayward, P., Smith-Nelson, T. & Shields, C. (1996). *Sea Shore*. London: Harper Collins Publishers.

Martins, I.P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. & Sá, P. (2010). *Sustentabilidade na terra: guião didático para professores*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.

Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas (4.ª ed.)*. Mem Martins: Departamento de Educação.

PNUD (2008). *Objetivos do milénário para desenvolvimento*. Disponível em <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/mdgoverview/>, acedido em abril de 2013.

PNUD (2010). *Biodiversidade e ecossistemas: por que são importantes para o crescimento sustentável e equidade na América Latina e Caribe*. Disponível em [http://web.undp.org/latinamerica/biodiversity-superpower/Power_Centers_Brazil/National_Economist_Report_Brazil_\(PORT\).pdf](http://web.undp.org/latinamerica/biodiversity-superpower/Power_Centers_Brazil/National_Economist_Report_Brazil_(PORT).pdf), acedido em agosto de 2013.

PNUD (2013). *Relatório de desenvolvimento humano 2013: a ascensão do sul – progresso humano num mundo diversificado*. Disponível em <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf>, acedido em agosto de 2013.

Porto Editora (2004). *Dicionário da língua portuguesa*. Porto: Porto Editora.

UNESCO (2004). *Draft international implementation scheme for the UN decade of education for sustainable development*. Disponível em http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=36026&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html, acedido em março de 2013.

UNESCO (2012). *World water day: 2013 International year of water cooperation*. Disponível em <http://www.unwater.org/watercooperation2013/index.html>, acedido em fevereiro de 2013.

Vieira, R. M. & Tenreiro-Vieira, C. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.

Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.

Vieira, R. M. (2003). *Formação continuada de professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., Almeida, M. & Costa, L. (2011). *Explorando o jardim da ciência: água*. Aveiro: Centro de Investigação e Tecnologia na Formação de Formadores.

Weber, M., Ferreira, A. & Santos, A. (2001). *Descobrir as poças de maré* – 2.ª ed. Porto: Edições Afrontamento.

Bibliografia de imagens

<http://adolescentelokinha.blogspot.pt/>, acedido em março de 2013.

http://alcantilpb.blogspot.pt/2012/12/agua-boa_18.html, acedido em março de 2013.

<http://andersonribeiro18.blogspot.pt/2012/05/o-homem-e-o-rio.html>, acedido em abril de 2013.

<http://basgrupp7a.blogspot.pt/2010/05/concept-cartoon.html>, acedido em março de 2013.

<http://basgrupp7a.blogspot.pt/2010/05/concept-cartoon.html>, acedido em março de 2013.

<http://basgrupp7a.blogspot.pt/2010/05/concept-cartoon.html>, acedido em março de 2013.

<http://biobras.org.br/renove/?cat=8>, acedido em março de 2013.

<http://caminhoestreito.blogspot.pt/2012/01/abrindo-torneira.html#/2012/01/abrindo-torneira.html>, acedido em março de 2013.

<http://clinicawulkan.com.br/temas-de-dermato/como-tomar-banho-dermatologista/>, acedido em março de 2013.

<http://folhaembranco.blogs.sapo.pt/251672.html>, acedido em março de 2013.

<http://g1.globo.com/Noticias/Carros/0..MUL871317-9658.00-G+ANDOU+NO+JIPE+TROLLER+T.html>, acedido em março de 2013.

<http://geologia12ano1d.blogspot.pt/2011/02/glaciares.html>, acedido em abril de 2013.

<http://hotsites.sct.embrapa.br/diacampo/programacao/2007/gestao-sustentavel-de-dejetos-animais>, acedido em março de 2013.

<http://jp-lugaresfantasticos.blogspot.pt/2012/02/lago-bled-eslovenia.html>, acedido em abril de 2013.

<http://kacufonia.blogspot.pt/2012/05/salpicos.html>, acedido em março de 2013.

<http://m.publico.pt/Detail/1542847>, acedido em março de 2013.

<http://mdemulher.abril.com.br/casa/reportagem/limpeza/aprenda-fazer-produtos-limpeza-ecologicos-270132.shtml>, acedido em março de 2013.

<http://noeljunior10.blogspot.pt/2012/12/o-deserto-e-so-uma-passagem.html>, acedido em abril de 2013.

<http://nososcachorros.blogspot.pt/2012/05/plantas-que-curam-dente-de-leao.html>, consultado em abril de 2013.

http://noticias.uol.com.br/album/101005hungria_album.ihm, acedido em março de 2013.

<http://portugues.torange.biz/Objects/Meal-and-drinks/Copo-de-%C3%A1gua-18316.html>

<http://preciosamaria.blogspot.pt/2013/01/marlindo-demais.html>, acedido em abril de 2013.

http://pt.photaki.com/picture-industria-alimentar-empresas_4576.htm, acedido em março de 2013.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Atmosfera_terrestre, acedido em abril de 2013.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Atum>, acedido em abril de 2013.

<http://terramanhada.blogspot.pt/p/couves.html>, acedido em março de 2013.

<http://transformicemaniageracaoz.blogspot.pt/2011/08/novo-bug.html>, acedido em março de 2013.

<http://transformicemaniageracaoz.blogspot.pt/2011/08/novo-bug.html>, acedido em março de 2013.

<http://transformicemaniageracaoz.blogspot.pt/2011/08/novo-bug.html>, acedido em março de 2013.

<http://tubaroos.com.sapo.pt/tubbranco.html>, acedido em abril de 2013.

http://www.colorirgratis.com/desenhos-de-dia-mundial-dia-internacional-para-colorir_4.html, acedido em agosto de 2013.

<http://www.embarquenaaviagem.com/2012/06/05/espeleoturismo/>, acedido em abril de 2013.

<http://www.flickr.com/photos/30857724@N07/3443879979/>, acedido em abril de 2013.

http://www.google.com/imgres?q=budi%C3%A3o+da+ria+de+aveiro&um=1&rlz=1R2ADSA_pt-PTPT336&hl=pt-PT&biw=1280&bih=631&tbn=isch&tbnid=o8BAaMDOFgk0zM:&imgrefurl=http://caramulonotop.o.blogspot.com/feeds/posts/default&docid=gD8vaGHZxPsLdM&imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_yyt2iULamWQ/SiOTTJTZiUI/AAAAAAAAAJk/E8Eu3in8PcQ/s320/budiao.jpg&w=320&h=207&ei=QoRyUerlOIKV7AaEyoDoAg&zoom=1&iact=rc&dur=279&page=1&tbnh=139&tbnw=219&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:0,s:0,i:80&tx=118&ty=97, acedido em abril de 2013.

<http://www.postofigueira.com.br/servicos/troca-de-oleo>, acedido em março de 2013.

<http://www.postofigueira.com.br/servicos/troca-de-oleo>, acedido em março de 2013.

<http://www.prava.com.br/africa-tem-reservas-subterraneas-gigantes-de-agua/>, acessado em março de 2013.

http://www.swissinfo.ch/por/sociedade/Ruanda_a_Singapura_africana.html?cid=34160336, acessado em março de 2013.

<http://www.ua.pt/jardimdaciencia/>, acessado em abril de 2013.

<http://www.veg11.com.br/site/era-uma-vez-1?start=4>, acessado em março de 2013.

Bibliografia de música

<http://www.youtube.com/watch?v=OemOmjZxxQQ>, acessado em maio de 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=r-2cXdqBXnY>, acessado em maio de 2013.

Bibliografia de vídeo

<http://www.youtube.com/watch?v=Wg5wu8pEkRc&NR=1&feature=endscreen>, acessado em março de 2013.

Anexos**Anexo 1 – Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis**

(Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000, pp. 106-111)

Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis	
Dimensões	Objetivos/Indicadores
Clarificação elementar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Focar uma questão <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar ou formular uma questão b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas 2. Analisar argumentos <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar conclusões b) Identificar as razões enunciadas c) Identificar as razões não enunciadas d) Procurar semelhanças e diferenças e) Identificar e lidar com irrelevâncias f) Procurar a estrutura de um argumento g) Resumir 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: <ol style="list-style-type: none"> a) Porquê? b) Qual é a sua questão principal? c) O que quer dizer com "..."?? d) O que seria um bom exemplo? e) O que é que não seria um bom exemplo (apesar de ser quase um)? f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contra-exemplo, se aplica a esta situação? g) Que diferença é que isso faz? h) Quais são os factos? i) É isto que quer dizer: "..."?? j) Diria mais alguma coisa sobre isto?
Suporte básico	<ol style="list-style-type: none"> 4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: <ol style="list-style-type: none"> a) Perita/conhecedora/versada b) Conflito de interesses c) Acordo entre fontes d) Reputação e) Utilização de procedimentos já estabelecidos f) Risco conhecido sobre a reputação g) Capacidade para indicar razões h) Hábitos cuidadosos 5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes: <ol style="list-style-type: none"> a) Características do observador – por exemplo: vigilância, sentidos são, não demasiadamente emocional b) Características das condições de observação – por exemplo: qualidade de

	<p>acesso, tempo para observar, oportunidade para observar mais do que uma vez, instrumentação</p> <p>c) Características do relato de observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento de observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos</p> <p>d) Capacidade de “a” a “h” do ponto 4.</p>
Inferência	<p>6. Fazer e avaliar deduções</p> <p>a) Lógica de classes</p> <p>b) Lógica condicional</p> <p>c) Interpretação de enunciados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dupla negação - Condições necessárias suficientes - Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc. <p>7. Fazer e avaliar induções</p> <p>a) Generalizar – preocupações e relação a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipificação de dados - Limitação do campo-abrangência - Constituição da amostra - Tabelas e gráficos <p>b) Explicar e formular hipóteses – critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a evidência - Ser consistente com os factos conhecidos - Eliminar conclusões alternativas - Ser plausível <p>c) Investigar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delinear investigações, incluindo o planeamento e controlo efetivo de variáveis - Procurar evidências e contra-evidências - Procurar outras conclusões possíveis <p>8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:</p> <p>a) Relevância de factos antecedentes</p> <p>b) Consequências de ações propostas</p> <p>c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis</p> <p>d) Considerar e pesar alternativas</p>
Clarificação elaborada	<p>9. Definir termos e avaliar definições</p> <p>a) Forma da definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinónimo - Classificação - Gama - Expressão equivalente - Operacional - Exemplo – não exemplo <p>b) Estratégia de definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atos de definir - Relatar um significado

	<ul style="list-style-type: none"> . Estipular um significado . Expressar uma posição sobre uma questão - Identificar e lidar com equívocos . Ter em atenção o contexto . Formular respostas apropriadas <p>10. Identificar assunções</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Assunções não enunciadas b) Assunções necessárias
Estratégias e táticas	<p>11. Decidir sobre uma ação</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Definir o problema b) Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções c) Formular soluções alternativas d) Decidir, por tentativas, o que fazer e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir f) Controlar o processo de tomada de decisão <p>12. Interatuar com os outros</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Empregar e reagir a denominações falaciosas – por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> "circularidade" "apelo à autoridade" "equivocação" "apelo à tradição" "seguir a posição mais em voga" b) Usar estratégias retóricas c) Apresentar uma posição a uma audiência em particular

Apêndice D – Transcrição do diário do investigador

Etapa 1

➤ Sessão 1 (2013-03-11)




O período do bloco da tarde foi destinado à preparação da visita de estudo à Escola Profissional, Agrícola e Desenvolvimento Rural de Vagos. A minha colega fez a antecipação colocando a questão acerca do que os alunos pensam o que é uma escola com a designação mencionada. O registo foi escrito. Coube-me introduzir um modelo de registos para os alunos durante a visita; apresentei o documento e expliquei as instruções do seu uso. O objetivo deste registo é permitir reunir alguma informação quanto à diversidade animal de uma quinta, para ser retomado na aula de pós-visita, pelo que a informação é útil para preencher a teia relacionada com a utilização da água na quinta, mais especificamente, na criação animal (alimentação e limpeza dos espaços).

Quanto à minha intervenção, ainda estou à procura do meu “tom” de modo a fazer passar a mensagem, com linguagem acessível, sem despende muito tempo. Reparei que me alongo nas explicações, pois a ideia é esclarecer uma instrução ou um conceito, mas isso causa dispersão nos alunos e faz perder tempo. Tenho tido a tendência para ser muito reguladora no cumprimento das regras na participação oral dos alunos. Esta estratégia tem tido efeitos subversivos pois inibe os alunos de falarem e também o fluir da conversa, e isso faz perder tempo.










➤ Sessão 2 (2013-03-12)

Esta sessão de intervenção desenvolveu-se durante o período da manhã e da tarde. Durante a manhã os alunos tiveram a oportunidade de observar os elementos que se encontravam nos diferentes espaços da “quinta” (horta, estufa, espaços dos animais). À tarde a turma e professoras deslocou-se até aos espaços dos animais. Nos vários espaços, os alunos fizeram uma contagem por estimativa dos vários animais para registar no *Passaporte* e foram alertados para a limpeza dos espaços.

Onde estou? (Assinala com um X a resposta correta)

 ☒  ☐  ☐

O que observo? (Assinala com um X as respostas corretas)

	Não	Sim
		Menos de 6 Entre 6 e 12 Mais de 12
 PORCO		X
 CAVALO		X
 LEÃO	X	
 VACA		X
 OVELHA		X
 JIBOIA	X	
 CABRA		X
 PATO		X
 GALINHA		X

Aproveitando a presença do orientador/guia, os alunos colocaram algumas questões relacionadas com os cuidados necessários com os animais. Na estufa, local de

resguardo da chuva, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer várias espécies de plantas de jardim e de horta, e cuidados a ter com algumas espécies (água, luz, temperatura, época de semear, uso medicinal, ...).

➤ Sessão 3 (2013-03-13)

A minha intervenção veio no seguimento do trabalho realizado pela minha colega de formação no bloco da manhã. Inicialmente começou por fazer uma avaliação do comportamento dos alunos durante a visita à EPADRV. Os alunos autoavaliaram-se e justificaram o seu comportamento. À exceção de dois alunos, a turma fez uma avaliação consentânea com o comportamento observável na visita. No segundo momento foi pedido que apresentassem, em forma de desenho e/ou texto, o que observaram na EPADRV para fazerem o confronto com o que haviam registado antes da visita. As diferenças encontradas entre os registos dos dois momentos prendem-se com a diversidade biológica (fauna e flora) e também casos relacionados com os espaços (estufa, dunas, cavaleriça, galinheiro, vacaria). Três alunos referiram a presença de campos de desporto, salas de aula, cozinha e restaurante.

Pediu-se aos alunos que estabelecessem as diferenças entre a escola de São Bernardo e a EPADRV quanto aos espaços, conteúdos de ensino e os alunos e à utilização da água. De seguida, construiu-se no quadro um pictograma com a inclusão com alguns animais. Os ainda não tinham nenhum, mas perceberam o que representava e de que forma era feito o registo.

Elaboração de pictograma...



Tendo em conta as diferenças entre as duas escolas, a colega formanda questionou qual das escolas gastaria mais água. Ressalto, aqui, a importância do registo para os alunos visualizarem as variáveis de discussão porque apenas com a discussão oral, os alunos apresentaram respostas sem serem “pensadas”, nem justificadas, são respostas “vazias”.

quinta-feira, 13-3-2013

	S.B	VAGOS
lavar as mãos	Sim	Sim +
lavar alimentos	Não	Sim
cozinhar alimentos	Não	Sim
lavar a louça	Sim	Sim +
autoclave	Sim	Sim +
regar plantas	Sim	Sim +
dar bebida aos animais	Não	Sim
lavar animais	Não	Sim
lavar os sapatos	Não	Sim
limpeza da escola	Sim	Sim +

No bloco da tarde foi o momento da minha intervenção e os objetivos principais desta intervenção prenderam-se com o destino dado à água resultante da lavagem dos espaços dos animais da “quinta” e as consequências atribuídas do encaminhamento dessa água para o esgoto/ETAR, para o solo e para o rio. Para tal, elaborou-se uma teia conceptual com a colaboração dos alunos, incidindo na “utilização na água na quinta”. Já tinha alguns cartões previamente construídos com os títulos principais que fui afixando no quadro e preenchendo de acordo com as sugestões dos alunos.

Para a elaboração desta teia também servi-me da informação contida no *Passaporte* e do pictograma para completar os registos destinados à alimentação dos animais.



No seguimento dedicado ao “destino da água usada na lavagem” servi-me de um *Concept Cartoon* para introduzir algumas ideias. Todos os alunos estranharam o acrónimo ETAR e questionaram o seu significado. Esclareci os propósitos de uma ETAR e referi que nem todos os poluentes deverão ir para a ETAR, como é o caso do óleo, pois

há locais próprios para este poluente, assim como para o vidro, papel e lixo orgânico. Questionei se haveria as mesmas consequências para os seres vivos e ambiente se a água da lavagem fosse para a ETAR. Dos alunos que entrevistamos oralmente, nem todos chegaram às mesmas conclusões com a mesma facilidade, ou seja que a água com dejetos polui o solo e os cursos de água, causando doenças e/ou morte para os seres vivos. Seria importante ter os registos das produções orais e escritos para retirar conclusões com mais rigor, uma vez que a sessão não foi áudio gravada, nem houve tempo letivo para fazer registos escritos.

Em relação à última parte, propus uma situação/ação aos alunos: se os alunos fossem donos de uma quinta, que destino davam à água usada na lavagem dos espaços dos animais? Pedi que dessem a resposta por escrito ou por desenho. Apenas três referiram que o destino seria o rio, os restantes reponderam a ETAR. Alguns alunos utilizam a expressão “água suja” quando se referem a “água poluída”. Ainda tenho que voltar a este tema, pois esta foi a primeira ação para levar os alunos a pensar sobre a utilização da água e impactos ambientais. Coloca-los no papel de protagonista capaz de tomar medidas ou ações e avaliar as consequências resultantes dessa decisão também foi um exercício experimental.

Penso que o próximo passo será confrontá-los com o registo que fizeram e pedir-lhes que defendam essa posição para verificar que argumentos apresentam, porque o facto de terem escolhido a resposta certa não quer dizer que perceberam a sua decisão e o que ela implica. Depois terei de mostrar por observação direta o que acontece aos seres vivos se poluirmos a água; neste caso, poderei recorrer a exemplos do dia-a-dia dos alunos (líquido da louça e óleo despejados no lava-loiça) e apresentar um trabalho experimental com controlo de variáveis será uma opção a considerar.

Etapa 2

➤ Sessão 4 (2013-04-02)

Para contextualizar a temática fez-se a articulação com as atividades anteriores respeitantes à utilização da água na quinta para chegar ao seu uso em outros setores da atividade humana. Penso que o vocabulário usado como pecuária, indústria, doméstico, são termos que alguns alunos não estão familiarizados, mas alguns conseguiram identificá-los. Embora os conceitos possam ser introduzidos noutros momentos das aulas

para os alunos se familiarizarem, optei por fazê-lo nesta sessão. Para os termos que alguns alunos ouviram pela primeira vez, julgo que a explicação oral que dei com recurso a imagens foi simples e suficiente para os alunos compreenderem e conseguirem explicar por palavras suas. Além disso, como os estão no 1.º ano, será natural que ouçam muito vocabulário novo pela primeira vez. Poderei considerar a introdução de conceitos previamente, mas quero certificar-me que as atividades que proponho no âmbito do estudo sejam suficientes para desenvolver conhecimento e capacidades, sem precisar de outras atividades desenvolvidas noutros momentos.

Embora seja pedida a identificação dos setores da atividade humana nos quais se utiliza água doce, este não é um fim em si mesmo, ou seja, pretendo fundamentalmente que os alunos se apropriem de algumas ideias relacionadas com a utilização da água, como por exemplo: a água é usada em vários setores da atividade do ser humano e essa água pode ficar poluída com materiais que se usam nessas atividades.

O culminar desta sessão foi a realização de uma atividade experimental, e, nesse sentido, $\frac{3}{4}$ da aula foi ocupada com a contextualização e planificação da atividade, envolvendo diálogo e registos (antes da experimentação). Considero que foi importante e decisivo este tempo dedicado nesta fase à planificação para que os alunos percebessem qual é a intenção da realização do trabalho experimental. Para além disso, o diálogo em torno da preparação da atividade experimental, ancorada em registos feitos pelos alunos e o fato de lembrar ou fazer lembrar qual era a questão-problema, possibilitou que os alunos realizassem a atividade sem percalços. Os alunos manusearam todos materiais (à exceção dos materiais inflamáveis) e efetuaram todos os passos processuais da experimentação conforme haviam registado.

Poderia ter dado um papel mais ativo aos alunos no momento da preparação (antes da experimentação) na apresentação das suas ideias, envolvê-los mais no diálogo, ou seja, deveria ter dado mais vezes a palavra aos alunos e a mais alunos. Alguns alunos estavam pouco participativos e, nesse sentido, deveria ter promovido a participação dos alunos para que se envolvessem de uma forma ativa.

Um aspeto importante a realçar a propósito da formação dos grupos de trabalho na atividade experimental tem que ver com a organização prévia dos grupos. Eu já levava uma lista dos alunos que compunha cada um dos quatro grupos, e nesse sentido a organização foi rápida e permitiu uma distribuição dos alunos de uma forma mais equilibrada. Todos os grupos estavam compostos por alunos com aproveitamento

excelente, muito bom e razoável, continham o mesmo número de elementos e também estava equilibrado em relação ao número de meninos e meninas.

Outro aspeto de realce em relação à formação dos grupos foi a nomeação do porta-voz de cada grupo indicado pelos seus elementos constituintes. Para nomear o porta-voz, os grupos, por própria iniciativa, elegeram por votação o seu representante. Num dos grupos ocorreu um impasse entre dois elementos. Para decidir quem seria o eleito, os alunos apresentaram as razões a favor e contra relativamente à escolha de um e outro elemento. Realço este aspeto porque eu não intervim neste processo de nomeação do porta-voz e os alunos foram capazes, democraticamente, tomar uma decisão.

Quanto à acomodação dos recursos, inicialmente estava destinado que ficariam expostos no balcão de trabalho da sala de aula juntamente com as *Folhas de registo dos alunos*, mas, devido ao cheiro intenso do petróleo, ficou acordado com a Professora Titula de Turma que estes materiais ficariam numa sala apartada. Assim, no momento dos registos, os recursos são colocados na sala de aula para realizar os registos de observação. As *Folhas de registo dos alunos* ficarão na sala de aula afixados numa parede para que o trabalho experimental não fique esquecido e não se perda o envolvimento e curiosidade dos alunos. Portanto, em relação à aula de hoje, os aspetos que necessito de trabalhar para que a minha intervenção seja o mais proveitosa possível estão relacionados com a criação de oportunidades para os alunos terem um papel mais ativo na comunicação das suas ideias antes e após a realização do trabalho.

➤ Sessão 5 (2013-04-05)

Hoje, tive a oportunidade de dar continuidade aos registos relacionados com a atividade experimental relacionado com o trabalho de investigação. Para realizar os registos de observação, alterei a organização do espaço da sala de aula para que os elementos dos grupos permanecessem juntos. Dei indicações que este era um dia de registo de observação do desenvolvimento dos cebolos para dar resposta à questão-problema. Alguns alunos conseguiram de imediato lembrar qual era questão-problema.

Perguntei aos alunos o que era necessário para fazer os registos; prontamente um aluno respondeu que necessitaria da folha de registos. Outro aluno acrescentou que também precisavam de “ter” os cebolos para “ver”. Seguidamente pedi aos representantes de cada grupo que fossem à sala contígua buscar os recursos que os

alunos montaram para a atividade experimental. Assim que viram os cebolos nos copos, os alunos manifestaram surpresa por algumas plantas já mostrarem sinais de perda de vitalidade. Por fim, distribuí as *Folhas de registo dos alunos*.

Solicitei aos alunos que descrevessem oralmente quais as situações apresentadas em cada copo. Uma vez que alguns registos não estavam completos pedi aos alunos que completassem a informação em falta com recurso a um lápis de cor diferente daquele que haviam utilizado quando fizeram os primeiros registos. No que concerne aos registos no quadro de registos de observação, expliquei que teriam de registar no quadro de registos o que observavam para cada situação. Assim, encetou-se o registo pela escrita da data, com sinalização da professora-investigadora na quadrícula onde deveria ser registada essa informação, com recurso ao quadro interativo. De seguida, pedi aos alunos que registassem as informações relativamente ao aspeto das plantas, seguindo a mesmo procedimento (sinalização na quadrícula). Alguns alunos mencionaram que alguns cebolos apresentavam sinais de deterioração visível pela cor e vitalidade das plantas. Por isso perguntaram se podiam incluir essa informação no quadro de registos. As dificuldades dos alunos neste registo prenderam-se com a escrita de vocábulos novos. Mas essa dificuldade foi superada porque fui escrevendo no quadro as palavras que os alunos iam solicitando.

➤ Sessão 6 (2013-04-09)

No bloco da tarde, durante quinze minutos, pedi aos alunos para realizarem os registos de observação do desenvolvimento do cebolo colocado, no âmbito do trabalho experimental. Houve alunos que fizeram observações muito perspicazes e interessantes, como por exemplo: em relação ao cebolo, alguns alunos repararam, por iniciativa própria, que alguns cebolos estavam mais murchos que outros e que havia variações de cor entre os cebolos. De tal forma que quiseram incluir essa informação no registo. Este facto mostra que os alunos estavam envolvidos, entusiasmados no trabalho e demonstraram boa capacidade de observação.

➤ Sessão 7 (2013-04-12)

Nesta aula tive a oportunidade de concluir as atividades da Etapa 2 do estudo. Para sintetizar as ideias dos alunos relativamente ao desenvolvimento dos cebolos, procedeu-se a um registo no quadro para que todos os alunos tomassem conhecimento das ideias registadas pelos colegas. Assim, ficou facilitada a elaboração de uma resposta conjunta a “Verificamos que...” e à questão-problema.

Quando questionados sobre o que diriam aos pais para não colocarem materiais poluentes na água, uma aluna mencionou que faria o trabalho experimental em casa para os pais verificarem o que acontecia às plantas; outros mencionaram que a água ficava poluída e não podia ser consumida ou que mataria os seres vivos. Depois da aula, os alunos colocaram algumas questões do género: “A água do tanque de lavar a roupa também faz mal ao ambiente?”; “Quando lavamos a loiça onde colocamos a água?” Estas questões deixam no ar interesse dos alunos por questões relacionadas com o seu dia-a-dia e o retomar questões como a ETAR.

Os registos no quadro...

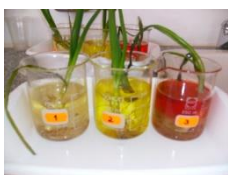
sexta-feira, 12-4-2013

Coelho Copo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
água com óleo	verde e preta murcha	verde e castanho murcha	verde e branco pouco murcha	verde pouco murcha
água com líquido da loiça	verde e castanho pouco murcha	verde pouco murcha	verde e branco pouco murcha	verde e amarela pouco murcha
água com petróleo	preta muito murcha	verde e branco pouco murcha	verde e preto muito murcha	verde e preto muito murcha
água sem material	verde	verde	verde	verde

Algumas situações de trabalho dos alunos...



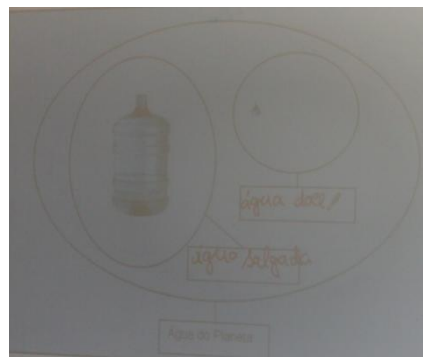
Estado inicial e final do desenvolvimento dos cebolos...



Etapa 3

➤ Sessão 8 (2013-04-16)

Hoje, pude implementar mais uma sessão do projeto de investigação. Como pretendia abordar a área das Expressões Artísticas no âmbito da PPS B2, implementei apenas uma parte da sequência didática da etapa 3 (locais onde existe água no Planeta e respetivos tipos água – doce e salgada). Foi uma aula que gostei de lecionar porque os alunos estavam motivados, pois alguns dos aspetos abordados são do seu conhecimento diário e outros são uma descoberta. Por exemplo, os alunos ficaram extremamente surpreendidos com as proporções de água salgada e água doce que existem no Planeta e o facto de nem toda a água doce estar disponível para o ser humano e nem estar em condições de ser consumida - não é potável. Julgo que o esquema apresentado foi elucidativo.



Houve um aluno que apresentou um raciocínio e uma linguagem adequada ao tema. Para além disso apontou razões para a escassez de água potável relacionadas com os assuntos abordados nas etapas anteriores centradas nos usos da água na atividade humana e seus impactos, nomeadamente as aprendizagens contruídas com o trabalho experimental. O aluno referiu que o ser humano não tem acesso a toda a água potável porque se encontra em locais pouco acessíveis e que, para além disso, o ser humano lança poluentes para a água, deixando-a imprópria para consumo.

➤ Sessão 9 (2013-04-19)

Hoje tive a oportunidade de implementar a segunda parte da etapa 3 do estudo. Foi o meu momento preferido porque os alunos participaram com o entusiasmo e puderam conhecer uma realidade bem diferente da deles no que toca às dificuldades no acesso à água potável. O vídeo usado foi extremamente marcante ao olhar dos alunos

pois puderam reparar que havia crianças com idades semelhantes às deles que, em vez de irem à escola, tinham de se deslocar a pé para obter água, que na maioria dos casos não estava em condições de ser consumida.

No momento de registarem o que fariam para mudar a situação na Guiné, os alunos recorreram a propostas, por exemplo: dar mais dinheiro para se poderem construir mais artefactos para captar água; outros mandariam as crianças para a escola para aprenderem mais e ajudar o país para terem água “saudável”; outros apontaram a desigualdade entre homens e mulheres, pois são as mulheres que fazem os percursos a pé para irem buscar água; outros pediam ajuda aos países da Europa para que enviassem água para encher os poços. Nesta última abordagem ainda é preciso trabalhar a ideia que o continente africano tem água no subsolo mas não têm meios para aceder. Alguns alunos aproveitaram para mencionar que costumam ajudar crianças pobres em campanhas organizadas, doando os seus brinquedos, roupas e bens alimentares.

No final da aula, a Professora Titular de Turma sugeriu que fizesse a apresentação da aula a alunos de outras turmas da escola. Sugeriu que poderia seleccionar e preparar alguns alunos para eles próprios fazerem a apresentação dos conteúdos discutidos na sala de aula. Desta forma, suscitaria mais interesse dos alunos que iriam apresentar, assim como, das outras turmas. Para além disso, poderia reunir mais dados sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos.

Alguns registos nas cartolinas...

Acesso à água potável			
Português			
locais		artefatos	deslocação
naturais	outros		
rios cascatas debaixo do solo	fontes poços supermer- cados	torneiras bebedouros mangueiras baldes garrações parafuso de Arquimedes	a pé transporte pequenas distâncias
Guineense			
locais		artefatos	deslocação
naturais	outros		
debaixo do solo	poços	bombas garrações baldes caneças	a pé grandes distâncias

➤ Sessão 10 (2013-05-15)

Os alunos selecionados para dinamizarem a sessão foram preparados previamente durante os intervalos de almoço para poderem fazer a intervenção. Foi com enorme satisfação que fizeram a apresentação a uma turma do 2.º ano. Como estava previsto, os alunos fizeram a sua apresentação e mencionaram qual era o assunto a abordar. Depois, lançaram a questão: Como é que português tem acesso à água potável? Pensei que os alunos do 2.º ano já saberiam de uma forma sistematizada o que é água potável. Mas, logo à partida geraram-se constrangimentos porque alguns alunos referiram que água potável existe no mar e nas fábricas. Para clarificar este assunto, os alunos oradores explicaram à plateia que existem dois tipos de água principais: a água doce e a água salgada, e ainda um terceiro tipo que resulta da junção da água salgada e da água doce: a água salobra. Explicaram que a água potável é doce, mas que nem toda a água doce é potável porque parte dela está poluída pelo ser humano.

Fiquei surpreendida por alunos explicarem de uma forma tão clara um assunto que já tinha sido abordado há mais de um mês e para o qual não haviam sido preparados. Os alunos ouviram as opiniões da plateia e, apresentaram as várias formas de acesso à água potável. Souberam explicar o significado de várias palavras, por exemplo, o de artefacto, em que incluíram a expressão *parafuso de Arquimedes*. Como nenhum aluno da plateia sabia o que era, um aluno orador explicou a sua função e o porquê da sua denominação.

Verificou-se a transferência de aprendizagens proporcionadas pela implementação das atividades do estudo da minha colega professora-investigadora em sobre o parafuso de Arquimedes. Também tenho verificado que há transferência de aprendizagens dos conteúdos do meu projeto para o da minha colega, nomeadamente quando se refere possíveis utilizações do parafuso de Arquimedes. Alguns alunos mencionam que seria útil na Guiné porque têm água potável no subsolo, mas não têm artefactos, como o parafuso de Arquimedes, para terem acesso à água. Outra transferência de aprendizagens prende-se com um assunto abordado relativamente à água potável. Quando a minha colega referiu a quantidade de água que corre de uma torneira e o cuidado que se deve ter para não se desperdiçar água, alguns alunos referiram que tem de se poupar a água potável porque ela existe em pouca quantidade no Planeta.

Quando os alunos lançaram a questão: “Será que todas as pessoas do Planeta têm a mesma facilidade em aceder de forma justa à água potável?”, a plateia ficou um pouco surpreendida com a questão e não conseguiu concretizar uma resposta. Os alunos oradores perguntaram como é que um guineense tem acesso à água que sabem que é potável. Mencionaram o país e o continente de origem de um guineense.

Depois de visionarem o vídeo, os alunos da plateia teceram comentários sobre o filme, evidenciando as dificuldades de um guineense em obter a água potável: os locais naturais e construídos pelo ser humano, os artefactos disponíveis e as dificuldades em deslocarem-se. Referiram as longas caminhadas que têm de fazer a pé para obter água, muita dela poluída. Foram capazes de identificar as causas da água poluída e as consequências para o ser humano se for consumida. Pude testemunhar que a visualização do vídeo comoveu de novo os alunos oradores.

A sequência final da apresentação à turma prendia-se com as medidas que cada um tomaria se fosse Ministro do Ambiente para que as pessoas tivessem acesso à água potável de uma forma mais justa. Em primeiro lugar, os alunos oradores ouviram a plateia e depois deram as suas ideias com base nos registos realizados na sessão anterior sobre a temática do acesso à água potável. Tenho verificado que a expressão “acesso á água potável” já entrou no vocabulário dos alunos porque usam-na durante as aulas e empregam-na em contextos apropriados.

Etapa 4

➤ Sessão 11 (2013-04-22)

Esta sessão centrou-se na preparação da saída de campo ao Jardim da Ciência sediado na Universidade de Aveiro. É uma preparação conjunta com a minha colega professora-investigadora, por isso, na minha intervenção, que sucedeu à intervenção da minha colega, abordaram-se as questões relacionadas com o módulo que irá ser explorado no Jardim da Ciência, o *Aquário da nossa costa*.

Como só intervim vinte minutos, fiz a articulação com a etapa anterior para fazer um levantamento do uso de água com fins recreativos, culturais,... A partir das experiências dos alunos, introduzi a atividade: como os guineenses têm dificuldade em obter água potável, quais são as suas preocupações em relação ao uso da água? Usam a água potável, essencialmente para quê? Um português usa a água potável para quê? Se pensarmos nas férias de Natal do G. ou da J., qual a atividade que fizeram? (andar na

pista de gelo) E nas férias de verão? O que é possível fazer com a água? (nadar na piscina ou no parque aquático) E quando queremos representar um espaço aquático com vida, o que podemos fazer? (usar um aquário).

Depois, perguntei o que existe num aquário e pedi que representassem por desenho e/ou palavras o que existe num aquário da nossa costa. Antes de responderem, questionei quais os ambientes aquáticos da nossa costa. As respostas variavam, mas alguns alunos que participaram mencionaram que tínhamos mar e ria. Esclareci que a ria “recebe” água provenientes do mar e dos rios. Se temos mar, qual é o tipo de água? Se temos rio, qual o tipo de água? E a ria? Alguns alunos que participaram responderam salgada. Questionei se era salgada como a do mar. Esclareci que a água da ria contém água do mar e água do rio “misturada” e, por isso, diz-se que a água é salobra.

Fez-se um esquema no quadro com os locais da nossa costa onde existe água e os respetivos tipos. Logo de seguida, retomei a questão: O que existe num aquário da nossa costa? Disponibilizei algum tempo para os alunos registarem as suas ideias prévias. Depois, perguntei como poderíamos dar resposta à questão introduzida? Ouvi os alunos e clarifiquei que na visita ao Jardim da Ciência poderíamos encontrar uma resposta para a questão. Pedi que identificassem o módulo a partir do qual poderiam construir uma resposta.

Sessão 12 (2013-04-23)

Este foi o momento da visita ao Jardim da Ciência que se iniciou com a organização dos pares dentro da sala de aula para embarcar no autocarro. No local foram distribuídas identificações com o número do grupo a cada aluno pertence. Desde logo foi indicado por qual módulo cada grupo iniciaria a observação. No módulo *Aquário da nossa costa* os alunos observaram e registaram as espécies observadas numa lista com algumas espécies que poderiam encontrar no aquário da nossa costa. Questionei qual era o tipo de água contida no aquário. Mencionei que o aquário continha água da ria. Facilmente responderam que o aquário continha água salobra.

Todos os alunos registaram e alguns alunos questionaram a ausência de algumas espécies, como por exemplo, o ouriço-do-mar, a enguia, as algas, e a presença de outras que não contavam na lista, por exemplo, a camarinha. Segundo os relatos dos alunos, as espécies que mais gostaram de observar e suscitaram mais interesse foram a camarinha, por ser transparente, o bodião, por ter uma cor atraente (azul) e por ter várias cores nos olhos (amarelo, verde, castanho e preto), a estrela-do-mar pela sua forma, que segundo

os alunos, tinha “cinco pontas: uma para a cabeça, duas para os braços e duas para as pernas”. Ficaram surpreendidos por saber que as “pontas” da estrela-do-mar são braços com os quais a estrela-do-mar se desloca.

Todos os grupos tiveram a oportunidade de experimentar rotativamente os módulos seleccionados para a visita (o parafuso de Arquimedes e o Aquário da Nossa Costa), ficando um terceiro grupo nas mesas de desafios a realizar atividades (sopa de letras e *puzzles*) relacionadas com tema água e os módulos da visita.

Alguns momentos junto do *Aquário da nossa costa*...



➤ Sessão 13 (2013-04-30)

Esta sessão centrou-se em atividades de pós-visita ao Jardim da Ciência – módulo *Aquário da nossa costa*. Como estava planeado, fez-se a sistematização da informação recolhida pelos alunos; alguns alunos manifestaram interesse em falar de algumas espécies, nomeadamente as camarinhas por serem transparentes. Com tinha previsto, a dúvida instalou-se na atribuição do reino às anémonas-do-mar. Para desfazer a dúvida, propus que se fizesse uma pesquisa em livros; levei 6 exemplares (um livro de histórias, um livro de banda desenhada, um livro de culinária, um livro espécies da costa escrito em língua inglesa, outro do mesmo género em português e um dicionário de língua portuguesa) para reunir informação que pudesse desfazer as dúvidas.

Dos alunos inquiridos para partilhar as escolhas apenas um escolheu a banda desenhada. Quando lhe perguntei a razão o aluno respondeu: “como o livro era sobre o tio Patinhas e ele estava num navio pensei que fosse descobrir o que eram anémonas-do-mar”. Perguntei aos colegas se concordavam com a escolha que o colega fez. Prontamente, um aluno respondeu que as histórias do Tio Patinhas são inventadas e servem para divertir. Não foi possível concluir a intervenção, mas ficou claro que os alunos preocuparam-se em apresentar um ponto de vista.

➤ Sessão 14 (2013-05-13)

Como tinha passado algum tempo desde a última intervenção relacionada com o trabalho de investigação e uma vez que esta sessão era a conclusão da atividade, fiz a contextualização da atividade fazendo uma síntese do trabalho feito e as dúvidas que surgiram a propósito do reino a que pertence a anémona-do-mar. Como houve um aluno que não esteve presente nessa aula, pedi aos colegas que mencionassem o que foi feito. Por conseguinte, os alunos referiram que selecionaram livros para encontrar as informações que procuravam. Entretanto, o aluno também fez a sua seleção e justificou as suas opções (*Sea Shore* e *Descobrir as poças de maré*), referindo que são livros que falam sobre o mar.

Fiz um levantamento oral das opções dos alunos e depois comecei por fazer a pesquisa bibliográfica com os alunos. Os alunos ficaram surpreendidos por descobrirem que o dicionário reúne todas as palavras da língua portuguesa. Também expliquei que as palavras estão por ordem alfabética para facilitar a pesquisa.

Comecei por encontrar a palavra anémona que aparece referenciada como uma espécie que pertence ao reino das plantas e questionei se já tínhamos encontrado a informação que precisávamos. Os alunos responderam afirmativamente. Questionei qual seria a espécie que os alunos queriam saber mais informações, ao que os alunos responderam - “anémona-do-mar”. Qual foi a espécie sobre a qual foi feita a pesquisa, ao que os alunos responderam - “anémona”. De repente, um aluno disse que se calhar eram duas espécies diferentes, uma é do mar e a outra é “terrestre”.

Os alunos ficaram com curiosidade para confirmar a afirmação do colega. Fez-se de novo a pesquisa e os alunos constataram, com surpresa, que a anémona-do-mar pertence ao reino animal. Para confirmar a informação, também se fez a consulta no livro “Descobrir as poças de maré”, começando pelo reino das plantas. Pedi a um aluno para verificar se encontrava a espécie em causa no capítulo sobre a flora marinha e, sequentemente, na fauna marinha. Surgiram algumas questões relativamente às anémons-do-mar: como se deslocam, como se defendem dos outros animais e como se alimentam. Para satisfazer a curiosidade dos alunos, li as informações apresentadas no livro. Os alunos não compreenderam como a anémona-do-mar se deslocava se não tinha pernas. Questionei se conhecem animais “terrestres” que se deslocam sem pernas. Mencionaram que as jiboias deslocavam-se sem pernas. Lembrei que o caracol também não tem pernas e desloca-se, deslizando pela superfície e que a anémona-do-mar

também se desloca de forma semelhante com a sua ventosa. Outras questões surgiram: quantos tentáculos tem a anêmona-do-mar, se os tentáculos podem matar todos os animais... Esclareci que as anêmonas-do-mar conseguem defender-se de animais de pequeno porte, mas não sabia dizer quantos tentáculos tinha.

Um aluno quis saber mais informações: como a estrela-do-mar se reproduzia. Ficou surpreso por saber estrela-do-mar reproduz-se a partir de um braço que se separa do corpo, dando origem a outra estrela-do-mar, mas que a estrela-do-mar “mãe” consegue regenerar (voltar a fazer crescer) o braço em falta.

➤ Sessão 15 (2013-05-16)

Preparei um vídeo com uma história narrada e ilustrada. Comecei por escrever o título da história no quadro e questionei os alunos sobre o que iria ser abordado na aula. As respostas foram relacionadas com a preparação de um passeio na praia que os alunos iriam realizar, uma história sobre espécies marinhas...

Iniciou-se a visualização da história com interrupções estratégicas com questões inferenciais sobre o desenvolvimento da história. Em relação à questão: o que as personagens da história viram de chocante?, os alunos referiram que ririam encontrar monstros marinhos, pegadas estranhas e homens de ferro,...

Na síntese oral os alunos deram destaque para as principais causas da poluição aquelas apresentadas no vídeo com destaque para os derrames de óleo e a manutenção dos navios como principal causa da poluição por trazer consequências mais negativas. É possível que a escolha possa prender-se com a atividade experimental realizada com os materiais poluentes na etapa 2, em que alguns grupos referiram oralmente que a planta mergulhada com petróleo misturado na água começou mais rapidamente a sofrer os efeitos do material poluente. Deveria ter explorado um pouco mais esta ideia, mas no momento não quis reter a atenção dos alunos apenas nesta causa. Contudo, quando decidiram o destinatário da carta para pedir ajuda a alguém a tomar medidas, referiram, inicialmente, que seria o Diretor do Porto Marítimo. As consequências que os alunos apontaram prenderam-se com a morte e deformação dos seres vivos marinhos, e doenças no ser humano porque consome peixes. Também mencionaram que a praia cheia de lixo impede as pessoas de estarem na areia e tomarem banho no mar porque a água está poluída.

No momento do registo escrito, alguns alunos mencionaram apenas uma causa e uma consequência, outros introduziram mais que um aspeto. Não foram introduzidas causas diferentes daquelas que foram mencionadas no vídeo. As consequências foram todas da autoria dos alunos porque no vídeo essa questão não aparecia, mencionada propositadamente. No momento deste registo, um aluno interveio mencionado que se escrevessem a carta ao Diretor do Porto Marítimo ele só tinha poder para resolver o problema causado pelos derrames de petróleo e manutenção da frota marítima. Mas as causas da poluição também eram outras e por isso o Diretor do Porto Marítimo não tinha poder para resolver os problemas causados pelos industriais e agricultores e que, por essa razão, a carta deveria ser dirigida ao Presidente da Câmara Municipal.

De seguida, os alunos partilharam, oralmente, os registos que fizeram individualmente e registei-os no quadro. A elaboração da carta foi feita a partir dos registos, mas com minha orientação uma vez que os alunos nunca escreveram uma carta formal. Tive alguns problemas técnicos uma vez que o processador de texto do computador que está ligado ao quadro interativo não estava operacional. Decidi registar no meu computador, mas não teve o mesmo efeito porque, à semelhança de outros trabalhos realizados, os alunos acompanham e contribuem de uma forma mais ativa se estiverem a visualizar a construção do texto.

No final da escrita, os alunos perguntaram se podiam ver o final da história. Na altura não tinha a intenção de dar mais desenvolvimentos à história, porque na minha ótica a história era uma contextualização e uma forma de fornecer dados para elaboração da carta. Nesse momento, comprometi-me a apresentar o final da história noutra altura, uma vez que a turma é que está a construir o enredo final: a escrita da carta.

➤ (2013-5-21)

Hoje, a minha colega teve a oportunidade de realizar mais uma etapa do seu trabalho de investigação. Tem sido gratificante verificar a transferência de aprendizagens dos alunos em relação a vários temas do meu projeto relacionadas com o acesso à água potável e cooperação pela água: conceito de água potável e não potável, artefactos usados na captação da água, dificuldades dos guineenses em obter água potável...

Durante esta aula, pensei que outras transferências de aprendizagens os alunos poderão fazer dentro do meu próprio projeto e lembrei da última atividade do projeto respeitante à poluição da costa, na qual alguns alunos referiram que uma causa dessa poluição será causada pelo derramamento de petróleo. No momento não questionei os

alunos a razão, mas questionei-me se essa referência não terá sido feita devido ao trabalho experimental sobre poluentes, pois os alunos verificaram que o petróleo misturado em água potável afeta o desenvolvimento das plantas.































➤ (2013-05-27)































Como os alunos pediram para incluir a escrita da carta no vídeo, apresentei-lhes esse vídeo. Perguntei-lhes qual era o grande problema das personagens e o que decidiram fazer, com a ajuda da turma. Os alunos questionados lembravam-se do contexto da história e do trabalho feito. Mostrei-lhes o vídeo com a carta que a turma escreveu em conjunto.































No final do visionamento do vídeo, os primeiros comentários dos alunos foram sobretudo relacionados com futuros desenvolvimentos da história. Os alunos acharam que se deveria incluir animações para mostrar as medidas que o presidente da Câmara Municipal (PCM) deveria tomar. Embora esta intervenção já não fizesse parte do estudo, considerei que seria importante ouvir o que os alunos diriam acerca das medidas que o PCM deveria tomar. Assim os alunos que intervieram apontaram as seguintes soluções:


























- O PCM deveria comunicar na televisão para as pessoas não poluírem;
- O PCM deveria dar indicações ao nadador-salvador para avisar as pessoas para não poluírem;
- O PCM deveria dar ordens para as pessoas recolherem o lixo;
- O PCM deveria enviar cartas às pessoas que poluem longe da costa, para não poluírem, porque elas poluem longe, mas o lixo chega à costa.

Apêndice E – Questionários aplicados no final de cada etapa

Inquérito por questionário - Etapa 1					
Nome do aluno _____			Data: ____ / ____ / ____		
Assinala com um X a opção que melhor traduz a tua opinião.					
	discordo totalmente			concordo totalmente	
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
a identificar espécies de animais e plantas que existem numa quinta;					
a observar e a registar informações sobre exemplares de animais da quinta;					
a dar exemplos de atividades do ser humano em que a água é usada;					
a identificar atividades humanas como agentes de poluição da água;					
a identificar consequências da poluição da água para os seres vivos e ambiente;					
a propor, fundamentadamente, qual o destino que deve ser dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais.					

Inquérito por questionário - Etapa 2					
Atividade: Trabalho experimental <i>Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento?</i>					
Nome do aluno _____ Data: ____/____/____					
Assinala com um X a opção que melhor traduz a tua opinião.					
	discordo totalmente			concordo totalmente	
Gostaste de realizar a atividade?					
Com esta atividade aprendi...					
a planear uma experiência para dar resposta a uma questão;					
a observar e fazer registos de observação para dar resposta a uma questão;					
a tirar conclusões com os dados que recolhi;					
que as plantas regadas com água com determinados materiais não se desenvolvem bem;					
que não devemos deitar materiais na água que a poluem para não prejudicar os seres vivos.					

Inquérito por questionário - Etapa 3					
Nome do aluno _____			Data: ____ / ____ / ____		
Rodeia a opção que melhor traduz a tua opinião...					
	discordo totalmente			concordo totalmente	
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
quais os locais onde existe água no Planeta;					
que existem dois tipos de água no Planeta: água doce e água salgada;					
que o ser humano tem acesso apenas a uma parte da água doce;					
que um guineense não tem acesso à água potável da mesma forma que um português;					
a identificar soluções para que os guineenses tenham acesso à água potável de forma justa.					

Inquérito por questionário - Etapa 4					
Nome do aluno _____			Data: ____ / ____ / ____		
Rodeia a opção que melhor traduz a tua opinião...					
	discordo totalmente			concordo totalmente	
Gostaste de realizar as atividades?					
Com estas atividades aprendi...					
a identificar as espécies, animais e plantas da nossa costa;					
a observar e a registar informações sobre os exemplares de animais e plantas da nossa costa para saber mais sobre eles;					
a procurar e a escolher informação para conhecer os exemplares de animais e plantas da nossa costa.					
a identificar razões que convençam os outros a tomar medidas para proteger os seres vivos e ambiente da costa.					

Apêndice F – Questionário aplicado no final da intervenção

Questionário

Nome _____ Data: 13/06/2013

1. Ordena de 1 a 4 as atividades de acordo com a tua preferência, sendo o 1 para a atividade que mais gostaste e o 4 para a atividade que menos gostaste.

Atividades	Atividades	Ordem de preferência
		
		
		
		

2. Rodeia no quadro a(s) atividade(s) que te permitiram aprender mais assuntos novos sobre o tema *Água*.

2.1 Dá um exemplo do que ficaste a saber de novo o tema *Água*.

2.2 Refere o que gostarias de saber mais o tema *Água*.

3. Assinala com X a opção que corresponde à tua opinião.⁷

3.1 Comparando com outras aulas, as aulas em que foram realizadas as atividades apresentadas foram...

Mais	Igual/igualmente	Menos	
			aborrecidas
			cansativas
			motivadoras
			interessantes
			divertidas

3.2 Comparando com outras aulas, nas aulas em que foram realizadas as atividades apresentadas...

	Mais	Igual/ Igualmente	Menos	
tive				motivação para realizar o trabalho proposto
senti				vontade de participar na aula
gostei				da aula
empenhei-me				na realização do trabalho proposto
aprendi				a participar quando o professor me deu a palavra

Muito obrigada pela tua colaboração!

⁷ Adaptado de Ribeiro, F. F. (2012). *Abordagem de questões socio-científicas controversas no 1.º CEB*. Dissertação. Departamento de Educação. Universidade de Aveiro.

Apêndice G – Instrumento de análise das produções dos alunos

Instruções: Marcar com X na coluna apropriada para cada conhecimento e capacidade evidenciado nas respostas dadas pelo aluno.

Instrumento de análise das produções dos alunos – Etapa1			Nome do aluno:				
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24				
			Questões				
			Q1 n=22	Q2	Q3	Q4	Q5
CC	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta					
		1.2 Identificar os principais usos da água doce na quinta					
	Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos					
CPC	Suporte Básico	5. Fazer e avaliar observações					
	Inferência	8.b) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre consequências de ações propostas					
	Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação					

Legenda:

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – O que existe na quinta?

Q2 – Qual a utilização da água doce na quinta?

Q3 – Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?

Q4 – Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?

Q5 – Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?

Instrumento de análise das produções dos alunos – Etapa2			Nome do aluno:											
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24											
			Questões											
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
CC	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.2 Identificar os principais usos da água doce												
	Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos												
		2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água												
CPC	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações												
	Inferência	7.c) Fazer e avaliar induções – Investigar: delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo de variáveis												
	Estratégias e táticas	12. Interatuar com os outros												

Legenda:

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – Em que setores da atividade humana o ser humano utiliza água doce?

Q2 – Dá exemplos de materiais poluentes da água.

Q3 – Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento?

Q4 – O que vamos mudar?

Q5 – O que vamos observar?

Q6 – O que vamos manter e como?

Q7 – O que vamos fazer e como?

Q8 – O que precisamos?

Q9 – As nossas previsões...

Q10 – Executar a planificação

Q11 – Verificamos que...

Q12 – O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar materiais poluentes para a água?

Instrumento de análise das produções dos alunos – Etapa 3			Nome do aluno:					
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24					
			Questões					
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
CC	Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta						
		3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada						
		3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação						
		3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável						
	Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa						
CPC	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de desafio, por exemplo: Porquê?						
	Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação						

Legenda:

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – Assinala com X as respostas que consideras corretas: No Planeta Terra existe água em...

Q2 – Completa a informação em falta (água doce/água salgada).

Q3 – Estará toda a água do Planeta acessível para consumo do ser humano? Porquê?

Q4 – De acordo com o vídeo, assinala com X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água potável.

Q5 – Identifica as diferenças entre um português e um guineense no que toca ao acesso à água potável.

Q6 – Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

Instrumento de análise das produções dos alunos – Etapa 4			Nome:						
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24						
			Questões						
			Q1 ⁸	Q2 ⁹	Q3 ¹⁰	Q4	Q5	Q6 ⁶	Q7
CC	Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa							
		4.2 Identificar habitats do aquário da nossa a costa							
	Poluição da água	4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa							
CPC	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de desafio, por exemplo: Porquê?							
	Suporte básico	4.a) Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: perita/conhecedora/versada							
		5. Fazer e avaliar observações							
	Estratégias e táticas	11.a) Decidir sobre uma ação: definir o problema							
		12. Interatuar com os outros							

Legenda:

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – O que existe num aquário da nossa costa (antes da visita)?

Q2 – Assinala com X o que observas no aquário da nossa costa.

Q3 – Que outros elementos observas no aquário da nossa costa?

Q4 – Rodeia com as opções que te permitem recolher informações credíveis sobre as espécies da nossa costa

Q5 – Justifica a(s) tua(s) escolha(s).

Q6 – O que existe num aquário da nossa costa (depois da visita)?

Q7 – O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?

⁸ Obs.: A resposta é considerada correta se o aluno selecionar, pelo menos, três espécies e dois *habitats* que poderão ser encontradas no aquário da nossa costa.

⁹ Obs.: A resposta é considerada correta se o aluno selecionar, pelo menos, seis espécies que poderão ser encontradas no aquário da nossa costa.

¹⁰ Obs.: A resposta é considerada correta se o aluno selecionar, pelo menos, dois *habitats* que poderão ser encontradas no aquário da nossa costa.

Apêndice H – Quadro de registo dos conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos

Conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos – Etapa1							
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24				
			Questões				
			Q1 n=22	Q2	Q3	Q4	Q5
CC	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.1 Identificar o que existe, incluindo animais, num determinado espaço, como por exemplo, na quinta	22 100%				
		1.2 Identificar os principais usos da água doce na quinta		24 100 %			
	Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos			<div><div></div></div>	-	
CPC	Suporte Básico	5. Fazer e avaliar observações	22 100%				
	Inferência	8.b) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre consequências de ações propostas				-	
	Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação					<div><div></div></div> <div>21 87,5%</div>

Legenda:

Tipos de produção dos alunos	
	Produção escrita - texto
	Produção escrita - desenho
	Produção oral

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – O que existe na quinta?

Q2 – Qual a utilização da água doce na quinta?

Q3 – Qual o destino da água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?

Q4 – Quais as consequências resultantes do destino dado à água usada na lavagem dos espaços dos animais da quinta?

Q5 – Se fosses dono de uma quinta que destino davas à água de lavar os espaços dos animais?

Conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos – Etapa2														
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24											
			Questões											
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
CC	Usos da água nos diferentes setores da atividade humana	1.2 Identificar os principais usos da água doce	24 100 %											
	Poluição da água	1.3 Identificar consequências da poluição da água para o ambiente e para os seres vivos			-								24 100 %	
		2.1 Dar exemplos de materiais poluentes da água		24 100 %										
CPC	Suporte básico	5. Fazer e avaliar observações										24 100 %	24 100 %	
	Inferência	7.c) Fazer e avaliar induções – Investigar: delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo de variáveis				24 100 %	24 100 %	18 75 %	18 75 %	18 75 %	24 100 %			
	Estratégias e táticas	12. Interatuar com os outros												18 75 %

Legenda:

Tipos de produção dos alunos	
	Produção escrita - texto
	Produção escrita - desenho
	Produção oral

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – Em que setores da atividade humana o ser humano utiliza água doce?

Q2 – Dá exemplos de materiais poluentes da água.

Q3 – Regar um cebolo com água com diferentes materiais (óleo, líquido da loiça e petróleo) influencia o seu desenvolvimento?

Q4 – O que vamos mudar?

Q5 – O que vamos observar?

Q6 – O que vamos manter e como?

Q7 – O que vamos fazer e como?

Q8 – O que precisamos?

Q9 – As nossas previsões...

Q10 – Executar a planificação

Q11 – Verificamos que...

Q12 – O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar materiais poluentes para a água?

Conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos – Etapa 3								
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24					
			Questões					
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
CC	Acesso à água potável	3.1 Identificar onde existe água no Planeta	24 (100%)					
		3.2 Agrupar os locais onde existe água segundo as categorias: água doce e água salgada		19 (79,2%)				
		3.3 Concluir que nem toda a água do Planeta está acessível para consumo do ser humano e respetiva justificação			1 (4,2%)			
		3.4 Identificar formas de os portugueses e guineenses acederem à água potável				24 (100%)	24 (100%)	
	Cooperação pela água	3.5 Identificar medidas para que os guineenses tenham acesso à água potável de uma forma justa						22 (91,7%)
CPC	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de desafio, por exemplo: Porquê?			1 (4,2%)			
	Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação						22 (91,7%)

Legenda:

Tipos de produção dos alunos	
	Produção escrita - texto
	Produção escrita - desenho
	Produção oral

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – Assinala com X as respostas que consideras corretas: No Planeta Terra existe água em...

Q2 – Completa a informação em falta (água doce/água salgada).

Q3 – Estará toda a água do Planeta acessível para consumo do ser humano? Porquê?

Q4 – De acordo com o vídeo, assinala com X as opções sobre o modo como um guineense tem acesso à água potável.

Q5 – Identifica as diferenças entre um português e um guineense no que toca ao acesso à água potável.

Q6 – Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?

Conhecimentos científicos mobilizados/construídos e capacidades de pensamento crítico e mobilizadas/desenvolvidas pelos alunos – Etapa 4									
Categorias	Dimensões de análise	Indicadores	n=24						
			Questões						
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
CC	Biodiversidade da nossa costa	4.1 Identificar os seres vivos do aquário da nossa costa	19 (79%)	24 (100%)				23 (96%)	
		4.2 Identificar habitats do aquário da nossa a costa	15 (62,5%)		24 (100%)			24 (100%)	
	Poluição da água	4.3 Identificar causas e consequências da poluição da costa							23 (96%)
CPC	Clarificação elementar	3.a) Fazer e responder a questões de desafio, por exemplo: Porquê?					14 (58,5%)		
	Suporte básico	4.a) Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: perita/conhecedora/versada				14 (58,5%)			
		5. Fazer e avaliar observações		23 (96%)	24 (100%)				
	Estratégias e táticas	11.a) Decidir sobre uma ação: definir o problema							24 (100%)
		12. Interatuar com os outros							24 (100%)

Legenda:

Tipos de produção dos alunos	
	Produção escrita - texto
	Produção escrita - desenho
	Produção oral

CC – Conhecimentos Científicos

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

Q1 – O que existe num aquário da nossa costa (antes da visita)?

Q2 – Assinala com X o que observas no aquário da nossa costa.

Q3 – Que outros elementos observas no aquário da nossa costa?

Q4 – Rodeia com as opções que te permitem recolher informações credíveis sobre as espécies da nossa costa

Q5 – Justifica a(s) tua(s) escolha(s).

Q6 – O que existe num aquário da nossa costa (depois da visita)?

Q7 – O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo, LDA.
- Alarcão, I. (2001). "Professor-investigador: que sentido? que formação?", In B. Paiva Campos (Orgs.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (pp. 21-30). Porto: Porto Editora.
- Alves, M. P. (2004). *Currículo e avaliação: uma perspectiva integrada*. Porto: Porto Editora.
- Bardin, L. (1991). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino em ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Coutinho, C. P. (2008). *Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Disponível em http://faadsaze.com.sapo.pt/12_tecnicas.htm, acedido em junho de 2013.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- Costa, M. C. (2013). *Ciências no 1.º ciclo do ensino básico: um programa para educação para desenvolvimento sustentável*. Tese de doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.
- Fernandes, D. (2008). *Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto Editores.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor – Projetos e Edições, Lda.
- Freire, P. (2001). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática educativa* (17.^a ed). São Paulo: Editora Paz e Terra S/A.
- Halpern, D. F. (1997). *Critical thinking across the curriculum: a brief edition of thought and knowledge*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Laugksch, R. C. (1999). *Scientific literacy: a conceptual overview*. Disponível em <http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/>, acedido em janeiro de 2013.

- Leandro, M. E. (2008). *Movimento da escola moderna*. Disponível em http://apei.no.sapo.pt/novo/jornadas/textos/mem_comu.pdf, acedido em junho de 2013.
- Lei nº 46/86, nº 237, de 14 de outubro de 1986* (1986). Lei de Bases do Sistema Educativo, I Série, Diário da República. Lisboa. Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/2A5E978A-0D63-4D4E-9812-46C28BA831BB/1126/L4686.pdf>, acedido em agosto de 2013.
- Leite, T. (2010). *Planeamento e ação de ensinar*. Aveiro: Universidade de Aveiro, disponível em <http://moodle.ua.pt/mod/resource/view.php?id=215391>, acedido em março de 2013.
- Los paratextos como guía de lectura*. Disponível em http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__20c3a89c-7a0b-11e1-83aa-ed15e3c494af/index.html, acedido em julho de 2013.
- Magalhães, S. I. & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em ciências para uma articulação ciência, tecnologia, sociedade e pensamento crítico: um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19 (2), 85-100. Disponível em http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0871-91872006000200005&script=sci_arttext, acedido em agosto de 2013.
- Martins, I. (1989). *A energia nas reações químicas*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspetivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. Disponível em *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), Disponível em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>, acedido em dezembro de 2012.
- Martins, I.P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental: formação de professores* (2.ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Martins, I.P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. & Sá, P. (2010). *Sustentabilidade na terra: guião didático para professores*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-ação*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação (2004). *Organização curricular e programas: ensino básico – 1.º ciclo* (4.ª ed.). Mem Martins: Departamento de Educação.
- Mion, R. A. & Saito, C. H. (2001). *Investigação-ação: mudando o trabalho de formar professores*. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Moreira, M. A. (2001). *A investigação-ação na formação reflexiva do professor estagiário de inglês*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Morin, E., Ciurana, E.-R. & Motta, R.D. (2003). *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza*. Disponível em <http://www.profteologia.com.br/pdf/Morin,%20Edgar%20%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20na%20Era%20Planet%C3%A1ria.pdf>, acedido em novembro de 2012.

National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Disponível em http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=11, acedido em janeiro de 2013.

Nunes, J. (2000). *O professor e a ação reflexiva: portfolio, “vês” heurísticos e mapas de conceitos como estratégias de desenvolvimento profissional*. Porto: Edições Asa, S. A.

Oliveira, M. S. (2011). *Educação em ciências com orientação CTS/PC no 1.º CEB*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.

Pardal, L. & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal Editores S.A.

Pereira, C. A. (2012). *Atividades de ciências no 2.º CEB promotoras de pensamento crítico*. Relatório Final. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.

Pinto & Santos (2006). *Modelos de avaliação de aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.

Plano de Trabalho de Turma (2012). *Plano de Trabalho de Turma 2012/2013*. SB: AESB.

PNUD (2010). *Biodiversidade e ecossistemas: por que são importantes para o crescimento sustentável e equidade na América Latina e Caribe*. Disponível em [http://web.undp.org/latinamerica/biodiversity-superpower/Power_Centers_Brazil/National_Economist_Report_Brasil_\(PORT\).pdf](http://web.undp.org/latinamerica/biodiversity-superpower/Power_Centers_Brazil/National_Economist_Report_Brasil_(PORT).pdf), acedido em agosto de 2013.

PNUD (2013). *Relatório de desenvolvimento humano 2013: a ascensão do sul – progresso humano num mundo diversificado*. Disponível em <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf>, acedido em agosto de 2013.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1995). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.

Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. Lisboa: Ministério de Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores, disponível em http://www.ccap.min-edu.pt/docs/Caderno_CCAP_2-Observacao.pdf, acedido em março de 2013.

Ribeiro, L. C. (1999). *Avaliação da aprendizagem (7.ª ed.)*. Porto: Porto Editora.

- Rodrigues, A. A. (2005). *Ambiente de ensino formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1.º CEB*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Sá, P. A. (2008). *Educação para o desenvolvimento sustentável no 1.º ciclo: contributos da formação de professores*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Sá, S. M. & Andrade, A. I. (2008). Diversidade linguística e desenvolvimento sustentável: educar para viver com mais sabedoria uns com os outros no planeta e com o planeta. *Saber (e) Educar*, 13, 249-260. Disponível em http://repositorio.esepf.pt/bitstream/handle/10000/170/SeE_13DiversidadeLinguistica.pdf?sequence=2, acedido em novembro de 2012.
- Sá, S. M. (2007). *Educação, diversidade linguística e desenvolvimento sustentável*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Silvestre, H. C. & Araújo, J. F. (2012). *Metodologia para a investigação social*. Lisboa: Escolar Editora.
- Tenbrink, T. (1984). *Evaluacion: guia practica para profesores* (2ª ed.). Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2004). Produção e validação de materiais didáticos de cariz CTS para a educação em ciências no ensino básico. In I. P. Martins, F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspetivas ciência-tecnologia-sociedade na inovação da educação em ciência* (pp. 81-87). Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2011). Educação em ciências e em matemática numa perspetiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos CTS / Pensamento Crítico (PC). In W. dos Santos & D. Auler (Orgs.), *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 417-437). Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Tilbury, D. & Wortman, D. (2004). *Engaging people in sustainability*. Gland: Commission on Education and Communication, IUCN.
- UNESCO & ICSU (1999). *Declaração sobre ciência e a utilização do conhecimento científico*. Disponível em http://www.unesco.pt/cgi-bin/ciencia/docs/cie_doc.php?idd=26, acedido em janeiro de 2013.

UNESCO (2004). *Draft international implementation scheme for the UN decade of education for sustainable development*. Disponível em http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=36026&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html, acedido em março de 2013.

UNESCO (2009). *Criatividade e inovação: UNESCO – O que é a educação para o desenvolvimento sustentável*. Disponível em <http://criaeinova.wordpress.com/2009/06/15/unesco-o-que-e-educacao-para-o-desenvolvimento-sustentavel/>, acedido em novembro de 2012.

UNESCO (2012). *World water day: 2013 International year of water cooperation*. Disponível em <http://www.unwater.org/watercooperation2013/index.html>, acedido em fevereiro de 2013.

Vieira, R. (1999). *Ser igual, ser diferente: encruzilhadas de identidade*. Lisboa: Edição Profedições.

Vieira, R. M. & Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.

Vieira, R. M. (2003). *Formação continuada de professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011a). *A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011b). Critical thinking: conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22 (1), 43-54, Disponível em <http://eric.ed.gov/?id=EJ941655>, acedido em janeiro de 2013.

Vilches, A. & Gil-Pérez, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible: diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.

ANEXOS

Anexo 1 – Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis

(Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000, pp. 106-111)

Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis	
Dimensões	Objetivos de ação
Clarificação elementar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Focar uma questão <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar ou formular uma questão b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas 2. Analisar argumentos <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar conclusões b) Identificar as razões enunciadas c) Identificar as razões não enunciadas d) Procurar semelhanças e diferenças e) Identificar e lidar com irrelevantias f) Procurar a estrutura de um argumento g) Resumir 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: <ol style="list-style-type: none"> a) Porquê? b) Qual é a sua questão principal? c) O que quer dizer com "...”? d) O que seria um bom exemplo? e) O que é que não seria um bom exemplo (apesar de ser quase um)? f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contra-exemplo, se aplica a esta situação? g) Que diferença é que isso faz? h) Quais são os factos? i) É isto que quer dizer: "...”? j) Diria mais alguma coisa sobre isto?
Suporte básico	<ol style="list-style-type: none"> 4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: <ol style="list-style-type: none"> a) Perita/conhecedora/versada b) Conflito de interesses c) Acordo entre fontes d) Reputação e) Utilização de procedimentos já estabelecidos f) Risco conhecido sobre a reputação g) Capacidade para indicar razões h) Hábitos cuidadosos 5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes: <ol style="list-style-type: none"> a) Características do observador – por exemplo: vigilância, sentidos são, não demasiadamente emocional b) Características das condições de observação – por exemplo: qualidade de acesso, tempo para observar, oportunidade para observar mais do que uma vez,

	<p>instrumentação</p> <p>c) Características do relato de observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento de observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos</p> <p>d) Capacidade de “a” a “h” do ponto 4.</p>
Inferência	<p>6. Fazer e avaliar deduções</p> <p>a) Lógica de classes</p> <p>b) Lógica condicional</p> <p>c) Interpretação de enunciados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dupla negação - Condições necessárias suficientes - Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc. <p>7. Fazer e avaliar induções</p> <p>a) Generalizar – preocupações e relação a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipificação de dados - Limitação do campo-abrangência - Constituição da amostra - Tabelas e gráficos <p>b) Explicar e formular hipóteses – critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a evidência - Ser consistente com os factos conhecidos - Eliminar conclusões alternativas - Ser plausível <p>c) Investigar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delinear investigações, incluindo o planeamento e controlo efetivo de variáveis - Procurar evidências e contra-evidências - Procurar outras conclusões possíveis <p>8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:</p> <p>a) Relevância de factos antecedentes</p> <p>b) Consequências de ações propostas</p> <p>c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis</p> <p>d) Considerar e pesar alternativas</p>
Clarificação elaborada	<p>9. Definir termos e avaliar definições</p> <p>a) Forma da definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinónimo - Classificação - Gama - Expressão equivalente - Operacional - Exemplo – não exemplo <p>b) Estratégia de definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atos de definir <ul style="list-style-type: none"> . Relatar um significado . Estipular um significado

	<ul style="list-style-type: none"> . Expressar uma posição sobre uma questão - Identificar e lidar com equívocos . Ter em atenção o contexto . Formular respostas apropriadas <p>10. Identificar assunções</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Assunções não enunciadas b) Assunções necessárias
Estratégias e táticas	<p>11. Decidir sobre uma ação</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Definir o problema b) Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções c) Formular soluções alternativas d) Decidir, por tentativas, o que fazer e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir f) Controlar o processo de tomada de decisão <p>12. Interatuar com os outros</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Empregar e reagir a denominações falaciosas – por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> “circularidade” “apelo à autoridade” “equivocação” “apelo à tradição” “seguir a posição mais em voga” b) Usar estratégias retóricas c) Apresentar uma posição a uma audiência em particular

Anexo 2 – Classificação das estratégias de ensino/aprendizagem

(Vieira & Vieira, 2005, p. 19)

Níveis de classificação de estratégias segundo o princípio da realidade		
Situações da vida real	Simulações da realidade	Abstrações da realidade
<p>Inquérito</p> <p>Pesquisa bibliográfica</p> <p>Trabalho de campo</p> <p>Biográfica</p> <p>Estágios</p> <p>Experiências de trabalho</p> <p>Membro de uma família</p> <p>Meditação</p> <p>Diálogos sucessivos</p> <p>Ensaio argumentativo</p> <p>Estruturadores gráficos</p> <p>Organizadores gráficos</p> <p>Redes</p> <p>Hierarquias ou organigramas</p> <p>Diagramas</p> <p>Fluxogramas</p> <p>Questionamento</p> <p>Circular</p> <p>Acrónimos</p> <p>Socrático</p>	<p>Discussão de pequeno grupo:</p> <p><i>Role-play</i></p> <p>Simulação</p> <p>Dramatização ou teatralização</p> <p>Sociodrama</p> <p>Psicodrama</p> <p><i>Philips 66</i></p> <p><i>Brainstorming</i></p> <p>Díade</p> <p>Painel de discussão</p> <p>Grupo de discussão</p> <p>Jogos</p> <p>635</p> <p>Estudo de caso</p> <p>Debate</p> <p>Trabalho de grupo</p> <p>Estudo orientado em equipas</p> <p>Seminário</p> <p>Exploração de recursos</p> <p>Incidentes controversos</p> <p>Simpósio</p> <p>Colóquio</p> <p>Frasco de peixe</p> <p>Trabalho de projeto</p> <p>Trabalho experimental</p> <p>Oficina ou laboratório</p> <p>Reflexão ou círculo de estudos</p> <p>Encontro de costumes</p> <p><i>Basket</i> ou decidir itens</p> <p><i>Poster</i></p> <p>Modelação</p>	<p>Exposição</p> <p>Leitura</p> <p>Escrita</p> <p>Discurso</p> <p>Exegética</p> <p>Leitura-demonstração</p> <p>Exposição-demonstração</p> <p>Ensino-programado</p> <p>Ensino assistido por computador</p> <p>Ensino audiotutorial</p> <p>Recitação</p> <p>Treino ou prática</p> <p>Exame</p>

Anexo 3 – Convenções utilizadas na transcrição das sessões áudio gravadas

(Martins, 1989, pp. 2-3)

Convenções utilizadas na transcrição das gravações	
Descrição do comportamento verbal gravado	Notação utilizada
aluno a falar	A
entrevistadora/professora a falar	E
pausa curta ($t \leq 3$ s)	.
pausa média ($3 \text{ s} < t \leq 6$ s)	...
pausa longa ($6 \text{ s} < t \leq 15$ s)
pausa muito longa ($t > 15$ s)
voz muito baixa (o aluno fala “consigo próprio”)	\palavras do aluno/
voz mais alta (por exemplo, apresentação de uma ideia de se tornou clara)	/palavras do aluno\
questão, pergunta	?
falar em simultâneo	- - -
palavra não identificada	(*)
gagueja	ahm
suspiros, risos e outros sinais identificados	(identificação pelo termo)

Anexo 4 – Transcrição das sessões áudio gravadas

➤ Etapa 2 (2013-04-02)

E – Para transportar mercadorias, mas também pode ser um barco usado para outra atividade.

A – Para transportar pessoas.

E – Está bem mas aqui eu estou a falar de uma atividade

A – Para pescar.

E - Para pescar, claro para pescar. E estes peixes vão encaminhados para as fábricas de conservas de onde vêm as latas de atum, os congelados às vezes quando nós vamos ao supermercado e compramos aqueles peixes já todos congelados. Estes barcos têm que ir ao mar trazer o peixe. Nós já falámos aqui de fábricas de produção em grande quantidade ahm de que atividade é que estamos aqui a falar?

A – Fabricação

E – Sim. Mas há uma palavra mais específica que é?

A – A indústria.

E – Ora aí está! E nós podíamos agora estar aqui o tempo todo a dizer mais atividades. Para já estas chegam para o que nós vamos trabalhar hoje. E já falámos de muita coisa. Eu vou pôr aqui este cartãozinho, quer dizer há mais mas eu não vou escrever. Então quem é que quer dizer aqui à professora e aos colegas principais utilizações que falámos da água nas várias atividades do ser humano?.....Quem é que quer falar tendo em conta aquilo que falámos e dissemos ?

A – (*)

E – A água pode ser utilizada

A – Para fazer sopa.

E – Vamos por partes. Pode ser utilizada para fazer sopa e isso é um uso? Se for em nossa casa é um uso...

A – Doméstico.

E – E outras coisas que vocês já falaram em relação à utilização da água?

A – Dar banho aos animais.

E – E qual é a atividade que dá nome

A – Pecuária.

E – Também temos outra atividade?

A – Agricultura.

E – Agricultura, muito bem.(*). Depois falámos aqui de outra palavra que tem a ver com as produções e envolve máquinas é tudo em grande quantidade que era a?

A - _ _ _ Indústria.

E – A indústria está correto. Vocês repararam que na quinta a água era usada para lavar os espaços dos animais. E como é que ficava essa água?

A - _ _ _ Suja.

E – Porquê?

A – Porque os animais têm muitas pulgas.

E – E é por causa das pulgas?

A – Não.

E – Os animais alimentam-se e as (*) transformam-se depois em quê?

A – Cocó.

E – Isso tem um nome.

A – Estrume.

A2 – Dejetos.

E – Dejetos muito bem. Da lavagem, da agricultura que acontece à lavagem dos espaços dos animais a água pode conter dejetos e acham que essa é uma água potável? É uma água boa para beber?

A – Não.

E – É uma água que está?

A - _ _ _ Suja.

E – Suja. Está poluída. Então nesse caso podemos dizer que está poluída com o quê?

A – Com dejetos.

E – E neste caso podemos dizer que os dejetos são poluentes. É uma palavra nova.

A – Vem de poluir.

E – Da agricultura resultam materiais que podem poluir a água. Então e que outros materiais é poluem a água? Vamos lá começar pelo uso doméstico. Quando eu estou a lavar a louça e estou no lavatório o que é que eu estou a fazer à água?.....O que é que eu uso para lavar a louça?

A - _ _ _ Detergente.

E – E o que é que acontece depois à água?..... Fica?

A – Poluída.

E – Só ao lavar a louça. Mas se por exemplo apetece-me batatas fritas. Fui fritar batatas e depois o óleo fica todo sujo e se eu puser o óleo para o lavatório ou para a sanita? Como é que fica a água?

A - _ _ _ Poluída.

E – Porquê? Qual é o material que polui a água neste caso?

A - _ _ _ É o óleo.

E – O óleo também é um poluente... No uso doméstico estes materiais poluem a água. Por exemplo o líquido da louça e o óleo poluem...Se tivermos aqui a falar da indústria..... Por exemplo aqui também se estão a falar de produtos alimentares. Também se puserem o óleo para a água estão a poluir a água. Imaginem que há uma grande catástrofe.

A – Por causa do poluente que sai do barco.

E – E qual é esse poluente?

A - /petróleo\

E – Boa!... Estives-te a ler os meus apontamentos?

A – Não.

E – Boa. O que é que a C. querera dizer? Imaginem que o barco vai pela água fora acontece alguma coisa, um acidente... Diz M.

A – Pode bater contra as rochas ahm depois virar-se e o óleo vai para o mar.

E – E esse óleo ou petróleo... Os navios transportam esses materiais porque têm um motor e o motor precisa de petróleo ou derivados de petróleo como o gasóleo ... Então vou pôr aqui estes materiais todos... vamos lá ler.

A – _ _ _ Os dejetos, o líquido da loiça, o óleo e o petróleo.

E – Estes materiais o que é que fazem à água?

A – São poluentes.

A2 – Poluem.

E – Estes materiais poluem a água. Estamos aqui a falar em poluir água, mas o que é que será isto de poluir a água? Quais são as consequências de lançar estes materiais para a água? Fica poluída e daí?

A – Morrem os peixes.

E – Mas eu em minha casa não tenho peixes... Quer dizer eu ponho os materiais poluentes da água no lavatório.

A – Mas aquilo vai para o rio.

A2 – Aquilo do esgoto vai para o rio.

E – Eu vou fazer uma pergunta mais concreta. Imaginem que tenho lá uma horta e tenho uns pés de cebolo. Sabem o que são pés de cebolo?

A - _ _ _ Não.

E – Cebolo é uma plantinha que vai dar origem à cebola. O que é que acontecerá à planta se eu por exemplo... regá-la com o líquido da louça?

A _ _ _ Morre.

E – E a outra eu rego com óleo?

A - _ _ _ Morre.

E – E a outra que eu rego com petróleo?

A - _ _ _ Morre.

E – Num fundo eu estou a fazer tudo o que a (*) faz. Vai tudo para o rio e vai tudo para os canos mas eu estou a regar agora estas plantas com estes (*) e o que é que acontece às plantas?

A – Morrem.

E – Morrem porquê?

A – As plantas precisam de coisas vivas.

E – O que é que queres dizer com coisas vivas?

A – Coisas que não tenham lixo.

E – Quando estas a falar de coisas vivas é o quê? São animais? São plantas?

A – Coisas vivas.....não sei também.

E – Achavas que ficava bem é isso?..... Estás a dizer que o cebolo precisa de?

A – Água limpa.

E – Água limpa que é água sem micróbios. Água limpa terá líquido da louça e óleo? Estas a dizer que a água precisa de materiais sem

A – Poluição.

E – Sem poluição exatamente.....Há aqui uma das personagens que diz ahm pergunta se uma planta regada com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento... com óleo, com detergente da louça ou com petróleo. Há uma menina que diz assim: Eu penso que não influencia porque os materiais não são absorvidos pela planta. O que é que será isto de absorvidos?

A – Absorvidos é que a planta não puxa.

E – Tem uma raiz e (*) os nutrientes. Absorve a água mas não absorve os materiais. E a outra menina diz: eu penso que influencia porque os materiais são absorvidos pela planta e diz que alguns materiais influenciam mais que outros. Portanto se eu disser assim... regar uma planta com os diferentes materiais influencia o desenvolvimento dela?...Quem quer dar uma resposta para já?... Imaginem que eu estava a regar o meu cebolo uma vez com líquido, outra vez com óleo e outra com petróleo...Será que isso influencia?

A - _ _ _ Não.

A2 – Influencia.

E – Porque é que dizes que influencia?

A2 – Porque as plantas não sabem o que é que estão a beber.

E – Ou seja, a planta absorve esses materiais. É isso que queres dizer?

A2 – Sim.

E – E ao absorver o que é que vai fazer?... Faz mal porquê e influencia o desenvolvimento porquê?

A2 – Porque a água está poluída.

E – Mais opiniões...O que é que vocês acham? Se vai influenciar o seu desenvolvimento ou...

A – Eu acho que sim porque aqueles líquidos não são próprios para a planta.

E – Uhm porquê?

A – Porque têm umas coisas lá dentro do líquido que se calhar as plantas morrem.

E – Achas que elas causam uma morte prematura, ou seja, influencia o seu desenvolvimento porque elas acabam por morrer. É isso?

A – Sim.

E – Pois, mas eu também não sei dar-vos a resposta. O que é que nós temos que fazer? Diz M.

A – Eu concordo com o D. se calhar elas morrem porque tem alguma coisa lá dentro.

E – Ou seja, tu achas que vai haver diferença no desenvolvimento da planta que é só regada com água e outra que é regada com estes materiais?

A – Sim.

E – Achas que vai haver diferença?

A – Sim.

E – Então o que é que achas que vai acontecer? Por exemplo se eu regasse um cebolo com água e os outros três com os diferentes materiais poluentes, achas que vai haver diferenças de desenvolvimento?

A – Sim.

E – O que é que achas que vai acontecer?

A – O pedaço com água vai ficar bem e as outras vão morrer.

E – Uhm vão morrer...Mas eu também não vos cheguei a dizer a resposta e agora como é que vamos fazer?

A – _ _ _ _ Vamos fazer uma experiência.

E – Uma experiência? O que é que vamos fazer na experiência?

A – Vamos pôr as coisas que nós falámos na planta para ver o que é que lhe acontece.

E – Concordam com esta ideia?

A - _ _ _ _ Sim.

E -...Eu acho devíamos escrever aquilo que nós vamos fazer é importante não é? Porque nós agora vamos investigar e vamos ser os verdadeiros cientistas. Nós queremos dar uma resposta ao nosso problema. E antes de avançarmos vocês vão escrever os vossos nomes na folha e vão rodear o vosso porta-voz.

A – O que é porta-voz.

E – Porta-voz é a pessoa que fala pela vez do grupo. Ou seja vocês combinam o que têm a dizer e há uma pessoa que fala em nome do grupo. Vocês agora decidem quem é. Está bem? Vamos lá.....(t=1min) Quem é o porta-voz de cada grupo?...D, JP, G. Vamos só lembrar a pergunta a que queremos dar a resposta... A pergunta a que queremos dar resposta é: regar o cebolo com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento? Isto é o que nós vamos ver. Então voltam a folha e temos de planear o que é que vamos fazer. Então temos assim... se nós vamos fazer a experiência vamos usar diferentes materiais para a nossa atividade, mas para nós termos a certeza se os materiais influenciam ou não o desenvolvimento da planta o que é que vamos ter que mudar?...Os materiais não é? Vamos usar diferentes materiais, não é?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Vamos usar as plantas que são os cebolos e vamos usar diferentes materiais. (*) o que vamos mudar? Escreve a resposta certa. Vamos mudar os materiais. Vamos lá escrever.....(t=1min). Depois o que é que nós vamos observar? Nós queremos ver o desenvolvimento das plantas regadas com diferentes materiais. O que é que nós vamos observar? A mudança da cor da água ou mudar a mudança cor das plantas?...

A – São as plantas que mudam.

E – Há uma alteração nas plantas, ou é na água?

A – _ _ _ Nas plantas.

E – Onde é que vocês colocam a cruz?

A – Na cor do cebolo.

E – Vamos lá.....Mas nós para termos a certeza que o que acontece à planta só é derivado desses materiais nós temos de calcular outras coisas. Temos de manter as outras coisas iguais, não é? Para termos a certeza que foi só a diferença dos materiais na mudança do desenvolvimento. Por exemplo, acham ou não que se deve manter o tipo de água e a quantidade de água nessa planta?

A – Sim.

E – Imaginem que nessa eu ponho um copo. A quantidade de água que eu vou usar ahm tenho de usar água não é?

A - _ _ _ Sim.

E – A água que eu vou usar ahm numas vou pôr pouca água e noutras muita água?

A - _ _ _ Não.

E – O que é que eu vou ter que fazer?

A - _ _ _ A mesma quantidade.

E – Para ficar tudo igual não é? Para eu ter a certeza. Então e as plantas? Uso plantas diferentes? De espécies diferentes? Uso um (*), uso um cebolo? Outro mais alto outro mais pequenino? O que é que eu vou manter?.....A mesma planta. Ou manter a mesma espécie de planta. Que neste caso vamos usar o quê?

A – Cebolo.

E – E em relação ao material? Numas plantas vou pôr muito material, vou pôr pouco material. Numas plantas encho o copo e nas outras não. Vou pôr o mesmo material?

A – Sim o mesmo material.

E – O mesmo material. Muito bem. E acham que é importante usar a mesma caneta para escrever? Isso é importante?

A - _ _ _ Não.

E – Por exemplo eu vou umas plantas ao sol, outras na cozinha?

A - _ _ _ Não.

E – Eu tenho de colocá-las todas no mesmo sítio com a mesma luz não é? Então vamos lá ver...Imaginem que eu agora me lembrava de deixar aqui uma planta na sala que está quentinho, mas ia pôr uma no correr que está mais fresquinho... Portanto vamos pôr as plantas com a mesma luz, no mesmo sítio. E vamos (*) umas assim com mais calor e ahm.

A – Não.

E – Então?

A – Vamos pôr todas no mesmo sítio para (*) apanharem calor e as outras...

E – Ou seja à mesma temperatura. Todas no mesmo sítio para terem a mesma luz e a mesma temperatura...Imaginem que agora vamos ter que fazer a experiência e o que é que acham que devemos fazer primeiro? Eu tenho aqui umas sugestões. Vou (*) por ordem.....A seguir diz assim: O que é que vamos fazer e como é que vamos fazer? Temos de preparar isto tudo. Então eu dou-vos o ahm vocês têm os copos e têm as plantas. Precisam de água e precisam dos materiais. Como é que vão preparar isto tudo?..... Como é que vão fazer?...Têm um copo e o que é que metem a seguir?.....O M está a dizer coisas bastante importantes...Primeiro arranjam o copo e metemos a mesma quantidade de água. Isso era a primeira coisa que temos que fazer. E depois?

A – Depois pomos as outras coisas.

E – O que é que são as outras coisas? Estás a falar do quê?

A – Ahm do óleo e dos outros materiais.

E – Muito bem. Então já podemos aqui assinalar. Temos aqui frases e a última diz: Colocamos a mesma quantidade de água nos três copos. Então vamos pôr o 1 na última questão. Depois o M disse: “Colocamos a mesma quantidade de material nos copos” que é a primeira questão que é o 2. E depois o que é que acham que vão ter que fazer?

A - _ _ _ _ (*)

E – Então misturamos com a colher. Isto aqui é o 3. Depois de misturarmos o material com a água o que é que nós temos que fazer?

A – Vamos pôr um cebolo em cada copo.

E – Exatamente. Depois colocamos um cebolo em cada copo.

A – O registo ainda não sabemos.

E – O registo fazemos depois. Olhem este vai ser o nosso quadro de registos...O que é que nós aqui vamos registar?...Por exemplo ahm vamos fazer vários registos e é importante registos sobre a cor da planta e o que é que podemos registar mais acerca do que podemos observar na planta?

A - _ _ _ _ (*)

A2 – A cor.

E – A cor.

A – Se está murcha.

E – Se está murcha. Se não cresce. Qual é que cresce e qual é que cresce menos...Agora aqui nas previsões vocês é que vão assinalar o que é que acham que vai acontecer. Eu penso que o óleo e o líquido da louça não influenciam o desenvolvimento da planta. A outra diz: eu penso que o óleo, o líquido da louça e o petróleo influenciam o desenvolvimento da planta e há outra que é um bocadinho diferente. Eu penso que uns materiais influenciam mais o desenvolvimento que outros no cebolo. Vocês vão assinalar aquilo que vocês acham que vai acontecer... A primeira diz que esses materiais não influenciam, a segunda diz que sim e a terceira diz que alguns influenciam mais do que outros... Já esta?

A – (*)

E – Ah! Falta o material. Nós não chegamos a dizer o material..... Vamos só lembrar qual é o material que vamos precisar. Agora vão voltar a folha... Diz assim: Três copos numerados de um a três, água doce, três colheres e depois o que é que temos de usar que precisamos mesmo?

A – Óleo.

E – Os materiais poluentes... E precisamos de outra coisa fundamental que estamos fartos de falar.....Nós estamos a fazer esta experiência para quê?

A - _ _ _ _ (*).

E – Então precisamos do quê?

A – Da planta.

E – E quantas precisamos?

A – Uma.

E – Uma?

A - _ _ _ _ Três.

E – São quantos materiais?

A – Três.

E – Então temos de usar uma planta para cada material.....Agora vocês têm que fazer isto tudo sozinhos. Lembram-se o que é que temos de fazer primeiro?.....(t=1min). Vou dizer o que temos à vossa frente... D. o que é que vamos dizer? Explica lá.

A – Primeiro colocamos a mesma quantidade de água nos três copos. A seguir colocamos os nossos três ingredientes que são necessários depois misturamos os ingredientes e colocamos na planta para ver o resultado e depois podemos registar

E – E o registo vai ter de ser ao longo dos dias. Eu vou colocar água que dê para dois grupos. Vão colocar todos (*) a água. Vamos todos combinar assim. Até 100 de água. O material poluente nós vamos colocar até 200. E vamos fazer o seguinte o 1 é para o óleo, o 2 é para o líquido e o 3 é para o petróleo. O petróleo sou eu que vou pôr. Já podem ir à mesa buscar água.....(t=7min) (realização da experiência).

(*)

➤ Etapa 2 (2013-04-05)

E – Lembrem-me qual é o objetivo de colocarmos o cebolo em diferentes materiais..... Qual era a nossa pergunta a que nós queríamos dar resposta?.....Não se lembram então eu vou ajudar. Regar o cebolo com diferentes materiais vai influenciar o seu desenvolvimento?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Vocês acham que só com aquilo que fizeram hoje conseguem dar a resposta ao problema?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Só com o que fizeram hoje?

A - _ _ _ _ Não.

A2 – Vamos ter que esperar vários dias.

E – Vocês puseram e o que é que aconteceu?

A – Nada.

E – Nada. Vai acontecer alguma coisa, mas não é hoje pois não?

A - _ _ _ _ Não.

E – É depois. O que é que nós vamos ter de fazer?...Vamos lá lembrar. Nós queremos saber o quê? Nós estamos a fazer isto para saber o quê?

A – A resposta que nos deram.

E – A resposta que nos deram não. É à questão que nos puseram. Que eu pus. Qual é a questão que eu pus?

A – Era para dizer qual era o resultado do desenvolvimento das plantas.

E – Não é hoje que vamos ficar a saber a resposta pois não?

A - _ _ _ _ Não.

E – Então nós vamos fazer observações durante vários dias. A primeira observação que nós vamos fazer é a de hoje. Vamos fazer o primeiro registo...vão por a data. Depois têm o quadro de registos e diz assim: número de registo. É o primeiro registo, tem uma data e colocam a data de hoje..... Então o que é que vamos escrever no primeiro registo? Qual é a cor da planta do copo 1?..... Nós temos de registar o que é que acontece às plantas.

A – É verde a planta.

E – Então a planta do copo 1 é...verde..... O que é que podemos dizer mais sobre a planta? Está verde... quer dizer está com bom aspeto.

A – Está com bom aspeto e está bem.

E – Então vamos pôr assim... cor verde. Na coluna cor escrevem aqui verde.....Depois no copo 2 que tem o líquido da louça como é que está a planta?

A – Verde.

E – Não há dúvidas pois não?

A - _ _ _ _ Não.

E – E no copo três o que é que o copo três contém?

A - _ _ _ _ Petróleo.

E – E mais o quê?

A – Água.

E – E?

A – A planta.

E – De que cor é a planta?

A – Verde.

E – O que é que vocês acham de na sexta-feira nós fazermos outro registo? Combinado?

A – Sim.

E – E podemos fazer o registo depois na outra semana. Um dia na terça e depois na sexta. E depois analisamos o que temos. Pode ser?

A – Sim é uma boa ideia.

E – Concordam? Sexta-feira vamos fazer um novo registo?

A - _ _ _ Sim.

E – Pronto por hoje é tudo.

➤ Etapa 2 (2013-04-12)

E – Então o que é que nós já registámos? Fizemos quantos registos? Começamos em que dia?

A – No dia 2.

E – Depois fizemos outro registo quando?

A – No dia 5.

E – E mais? E o outro registo?

A – No dia 9.

E – E hoje é o dia?

A - _ _ _ 12.

E – Então hoje vamos já começar a escrever a data do registo. É o registo número?

A – 4.

E – O que é que nos está a faltar? É o que nós vamos observar. O grupo da C.....O grupo do J. com o braço no ar. Não é preciso falar..... Temos o grupo do GV.....(t=1min). Ó A . o que é que um cientista tem de fazer? É baralhar tudo, é destruir as provas?... Prontos para começar o registo? Podem já começar a escrever que eu também tenho um registo para fazer.....(t= 6min) Já está?

A - _ _ _ Não.....(t=3min)

E – Já está?

A - _ _ _ Sim.

E – Olhem eu quero saber das vossas novidades. Eu quero saber como é que estão as vossas plantas. Vamos lá sentar para vocês dizerem à professora o que é que vocês andam a descobrir sobre plantas em materiais poluentes. Grupo 1, o cebolo que está com óleo como é que podes dizer que ele está? De acordo com os vossos registos. Em cor?

A – Está verde.

E – Vocês registaram verde?

A – Sim.

E – E os outros (*) podem ver nos vossos cebolos. E está murcha ou não está murcha?

A – _ _ _ Está murcha.

E – Grupo 2 a planta que está na água com óleo como é que está? O que é que vocês registaram?

A – Que ela está murcha.

E – E a cor?

A - _ _ _ Castanha.

E – Grupo 3 como é que está a planta que tem água e óleo?

A - _ _ _ Verde e branca.

A2 - _ _ _ Verde e preta

E – Vamos por partes qual é a cor da planta?

A – Verde e branca e está um pouco murcha.

E – Grupo 4.

A – Está verde e melhorou.

E – Ela estava boa e ficou melhor ainda?

A – Não. Eu acho que ela estava um pouco murcha e melhorou.

E – Em relação à semana passada achas que ela melhorou.

A – Sim.

E – Mas como é que ela está? Está murcha ou não está murcha?

A – A mim parece que não está.

E – O que é que os colegas acham?

A – Que está murcha.

E – (*). E então a água com o líquido da louça. Grupo 1.

A – \(*)/

E – Está murcha?

A – Está.

E – Grupo 2.

A – Nós achamos que está um pouco murcha...e está verde.

E – Grupo 3.

A – Verde e branco e um pouco murcha.

E – Queres dizer um esbranquiçado... Grupo 4.

A – Verde e amarela e um pouco murcha.

E – Em relação à água com petróleo. Grupo 1

A – Está muito murcha.

E – E qual é a cor?

A – É preta.

E – Está castanha escura é isso?

A - _ _ _ Sim.

E – Grupo 2.

A – Nós achamos que a nossa está pouco murcha e está pouco murcha.

E – Pouco murcha? Pouco ou muito?

A – Pouco.

E – Grupo 3.

A – Estava verde e preta e muito murcha.

E – Grupo 4

A – Verde e preta e murchou muito.

E – Portanto olhando para o quadro no geral houve alteração ou não houve?

A – Houve.

E – E em relação aquele registo que eu fiz as plantas ahm que tipo de água é que continha aquelas plantas?...Alguém me sabe dizer?...Lembram-se?

A – Não.....

E – O copo número 4 que tipo de água é que levou?

A – Água normal.

E – A água doce. A água doce é uma água potável porque é uma água boa para beber. Aham que há diferenças entre estas plantas? Já vimos que umas estão verdes, outras estão castanhas, outras murcharam mais que outras variando de grupo para grupo.

A – Há.

E – E em relação há planta que eu agora registei e vos mostrei?

A – Tá boa e em relação às nossas está murcha.

E – A MJ. Disse que a planta que estava na água potável está boa. Houve alteração?

A - _ _ _ Não.

E – Vocês lembram-se que eu comecei a registar ao mesmo tempo que vocês. Houve alteração?

A - _ _ _ Não.

E – Qual é a grande diferença sobre a planta que está nesse copo e as outras?

A – Eu acho que estas estão murchas e aquela está boa.

E – E a cor permanece igual? Qual é a cor da planta que está no copo 4? Grupo 3.

A – Cor verde.

E – O grupo 1

A – Acho que está boa.

E – A cor?

A – Está verde.

E – Tem bom aspeto?

A – Sim, acho que é uma planta boa.

E – Grupo 2.

A – Nós achamos que está verde, normal e não lhe aconteceu nada.

E – Se eu agora fosse plantar estas plantas quais é que vocês acham que sobreviviam?

A - _ _ _ A da água.

E – Porquê?

A – Porque a água é potável.

A2 – (*)

E – Agora temos que registar estas ideias todas. Vocês já têm uma ideia de como ficaram as plantas nos copos com material. Já viram como é que estão as plantas no copo sem material poluente. Agora temos que registar isto tudo. Viram a folha. Estão aqui umas linhas. Mas a professora pensou que as linhas são poucas e fez um acrescento...Então o que é que nós observámos, o que é que nós verificámos?... Que grandes diferenças é que vocês notam?

A – Que umas estão a murchar e outras estão a ficar melhor.

E – Quer dizer não é ficar melhor. Elas não estão melhores. Pode é não ter havido mudanças... Nós temos de dizer que as plantas que estavam no copo com material poluente ficaram?

A – Ficaram murchas e a planta do copo com água ficou bem.

E – É isso que vamos escrever? Foi isso que observámos não foi?

A – Sim.

E – Todos concordam?

A - _ _ _ Sim.

E – Querem ajuda para fazer o registo?

A - _ _ _ Sim.

E – Querem que eu escreva no quadro?

A – Sim.

E – Eu vou tentar simplificar a frase mediante o que vocês disseram. Então vamos colocar assim: Os cebolos ahm temos de dizer quais são os materiais não é?

A – Sim.

E – Já vimos que estes três tinham resultados semelhantes não foi?

A – Sim.

E – O que é que nós temos que escrever? Os cebolos que estavam nos copos 1, 2 e 3 mudaram de cor... Já falámos que os cebolos que estavam nos copos 1, 2 e 3 mudaram de cor agora temos de falar no outro copo.

A – No copo sem material.

A2 – Ficou da mesma maneira e não murchou.

A – Não ficou como os outros. Ficou normal.

E – Então ficou bem e ficou normal... Eu estou a escrever aquilo que vocês estão a concluir.....Isto foi o que nós observámos agora vou dar tempo para vocês passarem...O que é que nós verificámos G.? Diz-me enquanto os representantes copiam.

A – No copo com óleo ficou um bocadinho murcha. No como com líquido da louça ficou também um bocadinho murcha e no do petróleo foi o que ficou pior.

E – Atenção que houve grupos em que o do óleo ainda ficou pior que o do petróleo. Também houve outros grupos que a planta que estava com óleo mudou de cor muito mais cedo. Há aqui variações. Mas todos tiveram alterações não foi?

A – Sim.

E – Então e em comparação com o cebolo que estava na água potável?

A – \(*). Continuou verde./

E – Porque é que aqui eu escrevi os cebolos e aqui escrevi o cebolo?

A – Porque eram muitos cebolos com matérias e só havia um cebolo com água.....

E – Já está?.....Acha que temos informações suficientes para dar a resposta ao problema? Quem é que acha que sim?... Qual era a questão ao problema? Já temos condições para dar a resposta ao problema?

A – Sim, porque a maioria das plantas.

E – Quais?

A – Dos copos 1, 2 e 3 mudaram o seu desenvolvimento.

E – Influenciaram o desenvolvimento de quê?

A – Da planta.

E – A questão era: Regar o cebolo com água com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento?

A – Sim.

E – Baseado naquilo que nós observamos sim. Queres completar T. Regar uma planta com diferentes materiais influenciam o desenvolvimento da planta?

A – Sim.

E – Então essa será a nossa conclusão. Vocês conseguiram chegar a uma grande conclusão. Os cientistas fizeram uma pergunta, os cientistas fizeram a experiência. Observaram e registaram. E registaram o quê?

A – Vimos que alguns materiais nós não podemos pôr nas plantas porque influencia o seu desenvolvimento e ainda por cima murcha.

A2 – E podem morrer.

E – Então a nossa conclusão...O que é que vamos dizer?

A – Que a nossa

E – Regar uma planta com diferentes materiais influencia o seu desenvolvimento?

A – Sim.

E – Então, regar o cebolo com os materiais poluentes influencia?

A – O crescimento do cebolo.

E – O desenvolvimento do cebolo. Muito bem é por aí. São palavras novas que vocês estão a aprender.....Vou colocar-vos um desafio. O que é que vocês diriam aos vossos pais para eles não colocarem materiais poluentes para a água? Vocês podem fazer um desenho, podem escrever.

➤ Etapa 3 (2013-04-16)

E – Temos andado a falar da utilização da água e porque é que nós utilizamos a água no nosso dia-a-dia. Utilizamos a água por exemplo para quê?

A – Para comer.

E – Para comer...

A – _ _ _ Banho, lavar o chão, lavar as mãos e lavar a louça.

E – Mais?

A – Lavar os animais.

E – Sim, e regar.

A – Lavar os dentes.

E – Cozinhar. Quem é que falou em cozinhar?

A – _ _ _ A S.

E – Vocês nunca pensaram de onde vem essa água toda que usamos?

A – _ _ _ Vem do mar.

E – Ora bem, onde existe água no planeta. De que planeta é que estamos a falar?

A – _ _ _ Planeta Terra.

E – Do Planeta terra.

A – Porque nos outros planetas não há vida.

E – E porque é não há vida?

A – _ _ _ Porque não têm água nem oxigénio.

E – Até pode existir água nos outros planetas, mas é água que não está em boas condições de ser consumida pelos humanos. Porque a água pode encontrar-se em forma...quando vamos aqueles frigoríficos a água pode estar sobre a forma de gelo. Ou então quando por exemplo estamos a fazer a comida, já olharam para a quantidade de vapor que sai da panela..... Até pode existir água nos outros planetas, mas água boa para consumir só há no nosso planeta. O nosso planeta é especial. Já ouviram falar o que é um planeta azul?

A - _ _ _ Já!

E – Então e porquê azul?

A – Porque tem muita água.

E – Porque tem água á volta. Falaram aqui da água no mar e á volta do planeta. E então o que é que isto querará dizer? Em que mais locais do planeta podemos encontrar água?

A – No poço

E – Mas o poço o é feito pelo homem e essa água que está no poço vem de onde?

A - _ _ _ Do esgoto. Do rio.

E – Pode encontrar-se água no rio.

A – E nas cascatas.

E – Rios entre outros, como ribeiros, cascatas...Mas voltando aqui á ideia que estava o M. a dizer que vem do poço. O poço não existe na natureza é o Homem que faz o poço. Mas para termos água no poço essa água vem de onde?

A – Da chuva.

E – Da chuva, portanto quer dizer que a água... e a chuva vem de onde?

A – Do vapor das nuvens, o vapor forma as nuvens e depois quando as nuvens estão muito carregadas de vapor deixam cair a água e vai para aos sítios.

E – Ou até podemos dizer que a água encontra-se no...

A – Vapor.

E – E as nuvens encontram-se no?

A – No céu.

E – No ar. Estão lá perto, estão na nossa atmosfera

A – O que é isso?

E – A atmosfera é o nosso ar, é composta por várias camadas de ar. Falámos do ar...Dentro desse poço a água, vocês tiveram a dizer que a água vem da chuva...Nunca viram alguém a fazer um poço?

A – Eu acho que é preciso muitas pedras.

E – Não é isso que eu quero dizer. Quando cavam um poço o poço tá seco ou começa-se a juntar água?

A – Começa-se a juntar água.

E – Onde está essa água?

A – Da chuva.

E – Mas imagina que não está a chover.

A – Vem dos rios.

E – Mas não há rio nenhum. Naquela terra ali fora está um poço e o poço tem água até mesmo quando não está a chover. De onde é quem vem, diz J.

A – Do mar.

E – Mas nós consumimos a água doce, será que podemos consumir a água do mar.

A - _ _ _ (*)

E – Se nós abrímos um poço com aquelas máquinas começa logo a aparecer água. De onde vem essa água?

A – Eu já vi ao pé do pavilhão de S.B. uns canos que dão para lá água.

E – Sim, mas alguém pôs lá os canos. Nunca foram a uma gruta?

A - _ _ _ (*) Eu fui a uma mina que tinha estalactites.

E – Estalactites têm o quê?

A – São feitas de pedra.

E – Aquele sítio é seco ou tem humidade?

A – Tem humidade.

E – Então podemos dizer que a água também se encontra...

A – Na gruta.

E – E as grutas são á superfície ou debaixo do solo?

A – Debaixo do solo.

E – Então também podemos dizer que a água também se encontra...

A – Debaixo do solo.

E – Nunca tinham pensado nisso pois não?

A - _ _ _ Não.

E – Que a nossa água vinha debaixo do solo.

A – Ainda debaixo do solo há muitas camadas de areia e depois no centro ainda há lava. No centro da terra há lava.

E – Mas até chegarmos à lava...

A – Era muito tempo.

E – Sim, existe lava no centro da Terra mas é muito quente. Olhem quando falamos no mar vocês estão a falar no mar da costa nova não é? Podemos então dizer que são oceanos. Qual é a diferença entre mar e oceano?

A – Não há diferença.

E – Há uma diferença.

A – Os dois têm água.

E – O mar é mais fechado fica dentro do continente. Há o mar mediterrâneo, há o mar vermelho. São braços do oceano.

A - ____ (*)

E – Alguma vez alguém viu um filme relacionado com pinguins?

A - ____ (*)

E – Sim ou não?

A - ____ Sim.

E – Como é que é o local dos pinguins?

A – É gelado, é gelo.

E – Portanto os pinguins gostam de água fria, gostam de gelo. E esse gelo encontra-se em que região do planeta?

A – ____ No polo norte. No polo sul.....

E – Então podemos dizer que a água se encontra em forma de gelo também ...

A – (*)

E – Essas terras mais frias onde existe gelo nós temos um nome. Alguém sabe?

A -

E – São os glaciares.

A - ____ (*). Glaciares são montanhas cheias de gelo.

E – São grandes pedaços de gelo onde há vida. Imagina que eu tinha o poder de pensar na água toda do planeta...já falámos por exemplo da água do mar, dos oceanos, dos glaciares, rios, ribeiros, cascatas, a água que há no ar, a água que há debaixo do solo, mas ainda falta uma muito importante. Este sítio, esta zona... é um termo que se desloca... Nós temos saliva na nossa boca, transpiramos...

A – Nos seres vivos.

E – Muito bem. Já tinham pensado que nós somos constituídos por água?

A - ____ Já.

E – Existe água na nossa boca, nos nossos intestinos, no nosso coração, nos nossos pulmões.

A – Se nós não bebermos água morremos.

E – Exato. A nossa pele tem água. Tudo em nós tem água. Imaginem que eu arranjava um garrafão e simbolizava uma parte da água. Da água toda do planeta há uma parte que eu consigo representar neste garrafão e depois há outra parte da água que (*) apenas por esta gotinha. Daqueles locais onde todos identificaram que havia água...Vimos á partida que alguns locais contêm água doce e outros contêm água salgada. Lembram-se da história da gotinha de água? A gotinha vem das nuvens, vai para o rio... então no nosso planeta existem dois tipos de água que são?

A – Salgada e doce.

E – Destes uns são do grupo da água doce e outros são do grupo da água salgada. O que quer dizer que esta representação que eu aqui tenho. Este garrafão representa-me será a quantidade de água doce ou salgada?

A - ____ Água doce.

E – E aqui?

A - ____ Salgada.

E – Porque é que falaram que o garrafão representa a água doce?

A – Porque nós bebemos dessa água.

E – Achas que há muita dessa água doce.

A – Não sei, mas acho que há mais salgada.

E – Então para ti o garrafão representa que tio de água?

A – Doce.

E – O que é que os colegas acham?

A – Quem acha que é mais água doce ponha o dedo no ar. Quem acha que é mais água salgada ponha o dedo no ar.

E – Vamos ouvir primeiros os que dizem que tem água doce. J.

A - _ _ _ _ (*)

E – Vamos ouvir o J.P.

A – Eu acho que o garrafão é a água salgada.

E – Porque é que chegaste a essa conclusão?

A – Porque eu acho que no planeta há mais água salgada.

E – Todos concordam?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Então se tivéssemos que colocar aqui um nome o que é que escrevíamos aqui.

A – Água salgada.

E – Então quer dizer que esta gota representa a água ...

A - _ _ _ _ Doce.

E – Sendo assim temos muita água salgada e só um bocadinho de água doce. Destes locais que vocês identificaram qual é que vocês atribuiriam ao conjunto de água salgada e ao conjunto de água doce?

A – A água doce que atribuía ao corpo dos humanos e a (*) também atribuía há água doce.

E – Estavas a dizer que a água doce é no ar, do ser humano e debaixo do solo. P.

A – (*)

E – Quando abres a torneira sai água doce ou salgada?

A – Doce.

E – A água doce é ar, mar e seres vivos. Alguém quer acrescentar mais informação?

A – Acho que os rios também têm água doce.

E – E as ribeiras?

A - _ _ _ _ (*)

E – Não estará a faltar um lugar de água doce? Como é que se chama um pedaço de água que é rodeado de pedras a toda a hora?

A – Lago.

E – Em relação à água salgada o que é que nós temos?

A – Mar e oceano.

E – Concordam com esta seleção?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Eu agora quero ver se estiveram com atenção. Vou dar-vos uma ficha para vocês preencherem. Isto são tudo lugares que vocês identificaram.....(t=3min)(mudança de exercício).....(t=3min). Vamos pousar a folha. Tendo em conta esta quantidade de água que existe no planeta será que podemos beber esta água toda, ou seja, será que esta água tem qualidades para ser bebida?

A - _ _ _ _ Não

E – Porquê?

A – Porque é água salgada.

E – Água salgada que quê?

A – Que faz mal.

E – Achas que a água salgada não está em condições de ser bebida.

A – Não está porque pode ter dejetos de animais.

E – E além...

A – Água do mar tem sal e a doce não tem sal.

E – Têm grandes quantidades de sal. Vocês acabaram de dizer que a água do mar e oceanos não serve para beber, ou seja, não é potável. E será que podemos consumir toda a água doce?

A – Não.

E – Porquê?

A – _ _ _ _ (*)

E – Mas tendo em conta que existe água nos glaciares temos acesso a esta água?

A – Não porque ela está congelada.

E – E também não está ao nosso alcance. Da água debaixo do solo...

A – Também não está ao nosso alcance porque nós não conseguimos andar debaixo do solo.

E – Se eu fizer um poço e um furo se calhar até tenho acesso, não é? Mas se não fizer não tenho acesso. Uma está nos glaciares e é difícil ter acesso a esta água e outra está debaixo do solo e também é difícil ter acesso a esta água. Mas já repararam que tendo em conta as experiências que fizemos com a água e a nossa visita que fizemos à E.P.A o que é que pode acontecer a muita desta água?

A – (*)

E – Mas se nós lançarmos certos materiais poluentes o que é que acontece?

A – A água já não pode ser consumida.

E – Temos aqui duas ideias importantes. Por um lado nem toda a água está ao nosso alcance e por outro lado aquela que nós até temos acesso poderá estar poluída.

A – Pelos humanos que não respeitam a natureza e põem lixo para o chão.

E – Já repararam que temos tão pouca água e a pouca água doce nem sempre está acessível.

A – E se os humanos a poluírem ainda ficamos com menos.

E – Agora vamos centrar-nos na água potável. Como é que nós temos acesso a ela?

A – O Homem teve que construir uns tubos que vai buscar essa água. São as torneiras que temos hoje.

E – Perceberam esta ideia não é?

A – Sim.

E – Da água doce uma parte é potável e a outra é imprópria para consumo. Perceberam essa ideia...O português para ter acesso à água potável...quem falou em torneiras? A torneira é algo que...

A – A água da torneira tem de ser retirada dos sítios que têm água potável.

E – Já lá vamos deixar só a professora escrever. Como é que nós temos acesso à água? Como é que nós vamos buscar água, quando vamos tomar banho o que é que temos que fazer, quando queremos cozinhar o que é que temos que fazer, como é que nós nos deslocamos para ir buscar água? Vão pensando nisso e hoje ficamos por aqui.

➤ Etapa 3 (2013-04-19)

E – Portanto temos nos rios e nos glaciares. N

A – Lagos.

E – J.

A – Eu ia dizer lagos.

E –P.

A – Nas Cascatas.

E – Alguém quer acrescentar? C.

A – No ar.

E –C.

A –Nos seres vivos.

E – Há muitos sítios da natureza onde existe água salgada e doce e nós vimos que a água doce e a água salgada não estão repartidas na mesma quantidade. O que é que existe mais é água doce ou salgada?

A – _ _ _ _ Salgada.

E – E a doce?

A – _ _ _ _ Menos.

E – A C. tinha dito na última aula... C. queres dizer acerca da água potável que temos?

A – A água potável que nós temos está a ficar poluída.

E – Nem toda a água está acessível ao Homem e nem está em condições de ser consumida. Para já porque uma ou está em sítios muito longe ou nos...

A – Glaciares.

E – E?

A – Debaixo do solo.

E – E aquela a que o homem tem acesso? Também está a diminuir porque...

A – Os Homens poluem

E – Cada vez temos mais ou menos água?

A - _ _ _ _ menos.

E – Foi isto que nós vimos e acabámos de falar não foi?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Ainda deixei uma questão para vocês irem pensando em casa. Como é que nós temos acesso à água que sabemos que é potável?..... Por exemplo quando queremos cozinhar e tomar banho o que é temos de fazer para ter água?..... Não tenham medo de dizer. Por exemplo os meninos da turma SB1A quando querem tomar banho qual é o gesto que têm que fazer?

A – Ligar a torneira.

E – Ligar a torneira simplesmente.

A – Para haver isso o Homem teve de construir uns canos muito grandes que levam a água.

E - Muito bem. Eu fiz aqui um cartaz para identificarmos os locais de onde vem a água que podem ser naturais ou podem ser outros que ainda vamos descobrir. Os artefactos... que palavra é este?.....Diz

A – Eu também conheço mais um sítio onde há água.

E – Então?

A – Na serra.

E – Ou seja nas nascentes. E nas nascentes a água vem de onde?....Debaixo do solo. Voltando aos artefactos o que é que será isto de artefactos?..... Artefactos são construções e invenções do homem que podem ter uma função específica. Por exemplo falara aqui da torneira. A torneira é um artefacto para quê?

A – Para conseguirmos lavar as mãos e não termos os trabalho de ir buscar água.

E – É uma invenção que nos serve para termos acesso à água. Mas para além disso... Imaginem que estamos no parque de Aveiro e temos sede. Encontramos uma (*) carregamos num botão e sai água. Sabem como é que isso se chama?

A – Sei o que é, mas não sei como se chama.

A2 – Eu acho que sei o que é.

E – Diz.

A – Uma fonte.

E – Sim, pode ser uma fonte... é um local onde bebemos água.

A – Uma vez eu vi um que era feito de pedra e ligava um botão e via-se a água.

E – Por exemplo para beber temos os bebedouros. Era isso que estavas a pensar? Também é um artefacto. Então e na natureza. Por exemplo queremos regar o nosso jardim.

A – Uma mangueira.

E – Esta água toda que temos e casa que está em boas condições pode vir de que locais da natureza?

A – Glaciares.

E – A que nós temos em casa? Então se é difícil de ter acesso a ela.

A – Da torneira.

E – Mas, a água da torneira vem de onde? Vem dos canos como já falaram e os canos vêm de onde?

A – Do mar ou dos rios.

E – A nossa água vem do mar? Nós consumimos água salgada?

A – _ _ _ Não.

A2 – Vem dos rios.

E – Sim, vem dos rios. Estavas a falar algo que eu não ouvi bem J.

A – Disse que vem debaixo do solo.

E – Sim e porque não? Quando construímos um poço essa água vem de onde como estavas a dizer J.?

A – Vem debaixo do solo.

A2 – Ou então pode vir da chuva.

E – Muito bem..... E quando falha a água em casa o que é que nós fazemos?

A – Vamos à fonte.

E – Mas pensem que vocês queriam água mas não queriam ir à fonte porque não sabiam se a água estava em condições de ser bebida... Diz G.

A – Íamos a uma ahm loja que tivesse coisas para desentupir.

E – Mas eu não disse que estava entupida. O que eu disse foi que falhou a água ou houve um corte ahm ou então eu digo assim quero água para beber pego no meu carro

A – E vai às compras.

E – Eu posso ir ao supermercado buscar água não posso.

A – Pode.

E – E a água do supermercado vem de onde?

A – Dos rios.

A2 – Das cascatas.

E – Pode vir do rio e pode vir das cascatas, pode vir da fonte

A – E pode vir da serra.

E – Já falamos que a água da serra tem uma nascente logo a água vem de onde?

A – _ _ _ Debaixo do solo.

E – Diz M.

A – Eu acho que é da cascata porque o papel das garrafas tem uma foto de uma cascata.

E – Pode não ser uma cascata mas pode ser uma nascente. Como é que eu me desloco para ir buscar essa água.

A – A pé.

A2 – De carro e se não tiveres carro vais de táxi.

A3 – A pé faz-nos melhor.

E – Agora digam-me se quando queremos ir buscar essa água à fonte e ao supermercado ela está muito longe de nós?... Está a uma grande distância ou a uma pequena distância?

A - _ _ _ Pequena distância.....

E – O típico português quando quer água vai aos locais da natureza.

A – Rios.

A2 – Debaixo do solo.

A3 – Nas cascatas.

E – Por exemplo nós se tivermos uma fonte de onde é que vem essa água?

A – Dos rios.

A2 – Debaixo do solo.

E – Como nós já vimos é difícil ter acesso a essa água não é?

A – É.

E – E outros locais onde nós vamos à água feitos pelo Homem?

A – Poço.

E – E as invenções que o Homem fez para ter a água disponível de uma forma mais rápida?

A – Torneira.

A2 – Bebedouros.

E – Falta um pelo menos que eu me estou a lembrar. Como é que trazemos essa água?

A – Nos baldes.

A2 – No garrafão.....

E - E nós sabemos que para ter aceso a essa água podemos ir a pé. Podemos usar um transporte que fica longe ou perto?

A - _ _ _ Perto.

E – Ou podemos simplesmente estar em casa não é? Nem precisamos de deslocarmo-nos. Nós somos uns felizardos. Vamos pensar noutra coisa. Será que toda a gente no planeta têm acesso à água como nós?

A - _ _ _ Não.

E – Já pensaram nisso?..... Não sei se vocês já ouviram falar...Nós somos o povo português vivemos em Portugal e Portugal pertence ao continente ...

A – Da Europa.

E – Vamos tentar saber e pesquisar como é que um habitante do continente africano tem acesso à água potável... será que têm água com esta facilidade?

A – _ _ _ Não.

A2 – Porque tá muito calor e há muito pó.

E – E será que eles têm torneiras, bebedouros, baldes e garrafões?

A – _ _ _ Não.

E – Eles não têm meios para ter estas coisas todas. Como é que os habitantes do continente africano têm acesso à água?... Olhem eu estou aqui a propor um país, a Guiné. Já ouviram falar na Guiné?

A – _ _ _ Sim.

E – É um país africano. Eu quero que vocês estejam com atenção ao vídeo. (Distribuo as fichas)......Se um habitante de Portugal é um português um habitante da Guiné é?

A – Um guineense.

E – É um guineense..... Agora vou pedir que há medida que vão vendo o filme vão assinalar as opções de que modo um guineense tem acesso à água potável. O que é água potável vamos lá lembrar.

A – É água que é boa para beber.

E – Têm duas opções. Alguém me consegue descrever os dois conjuntos de imagens?..... Olhem deste lado temos um menino a beber água de um rio e aqui vacas e pessoas estão a beber água do mesmo sítio. Aqui temos, digam lá.

A – Dois meninos que foram buscar água.

E – Foram buscar água ou estão a ir para casa. Aqui temos?

A – Uma senhora com um garrafão.

E – É parecido com um garrafão é um pote. E aqui nesta imagem?

A – É uma torneira.

E – É uma espécie de torneira e esta torneira tem água. As pessoas estão a encher os garrafões. E esta água vem de onde?

A – Do poço.

E – Então lembrem-me o que é que têm que assinalar... Qual é a opção sobre o modo como o guineense tem acesso à água potável.(Mostro o Vídeo)......(t=3min) Comentários. O que é que vos pareceu?.....São pessoas pobres que?

A – Têm de ir buscar a água.

A2 – Porque não têm água em casa

E – E será que têm casa?

A – Não e nem têm carro.

E – Mais?

A – Morrem facilmente.

E – Morrem facilmente porquê?

A – Porque a água não é potável.

E – E qual é a água que não é potável?

A – É a suja.

E – Estava aonde? Onde é que nós vimos?

A – Nos rios.

A2 – Nas poças com lama.

E – E quem é que ia buscar essa água?

A – As pessoas.

E – As crianças. E será que essas crianças que demoravam mais de três horas a ir buscar a água iam à escola?

A - _ _ _ Não.

E – Então há meninos que em vez de ir à escola têm que ir buscar água.

A – Nós temos mais sorte que eles.

E – Temos muito mais sorte.

A – Se calhar eles não podem vir para Aveiro porque lá não há aeroportos.

E – Então achas que seria uma boa solução em vez de terem água virem para cá?

A – Sim.

A1 – Professora eu mandei os meus brinquedos para aquelas crianças.

E – Foi? Mandas-te os teus brinquedos para África?

A – Sim.

E – A sério?... Para já olhando para a vossa ficha que locais é que vocês assinalavam? Como é que o guineense tem acesso à água que sabe que é potável? Optam pela primeira ou pela segunda.

A – Pela segunda.

E – E porque é que não escolheste a primeira?

A – Porque aquela água na primeira imagem está toda suja e não dá para ser potável.

E – Não dá para ser consumida. Vamos ver se chegamos todos a essa conclusão?

A - _ _ _ Sim.

E – Quais são os locais da natureza em que o guineense tem acesso à água potável? Nós no final vimos ali uma situação que... querem ver outra vez?

A - _ _ _ Sim.

E – (mostro o vídeo e vou explicando o vídeo). Um dos guineenses tem acesso à água nós vimos no final através dos?

A – Artefactos.

E – Que artefactos é que estavam ali a ser usados?

A – Era uma máquina (*).

E – Chama-se uma bomba de água.(*). Os artefactos servem para quê?

A – Para termos água.

E – Para termos água mais rapidamente. É um engenho e é um mecanismo feito pelo homem. E esta água vem de onde?

A – Debaixo do solo.

E – E esta bomba estava instalada num?

A - _ _ _ Poço.

E – Num poço...Para eles transportarem a água que outros artefactos é que nós vimos?... Digam-se lá esse poço existia na casa de cada um?

A - _ _ _ Não.

A2 – Era cá fora.

E – Para servir...

A – Para todos.

E – Portanto as pessoas tinham que ir ao sítio.

A – A caminhar. Às vezes eles tinham que caminhar mais de três horas para conseguir água potável.

E – E o que é que levavam para trazer a água?

A - _ _ _ Garrações e baldes grandes.

A2 – Como é que eles têm baldes se não têm mercados para os comprar?

E – Boa pergunta.

A – Com aquela madeira que eles têm...

E – O que é que acontece a estes países? Estes países são pobres. Não têm condições nem meios para terem acesso à água potável. Os outros países mais ricos têm organizações que são grupos de pessoas ou grupos de trabalho que pedem dinheiro e apoio para mandar para lá esses bens que lhes fazem falta.

A – São muito bondosas essas pessoas.

E – E nós acabamos por ajudar. Às vezes á aquelas campanhas no supermercado que dizem por exemplo, doe o seu troco de compras ou dê alimentos para o banco alimentar para ajudar as pessoas mais pobres e é o que se passa nesta situação.

A – (*)

E – Sabem que este ano o ano 2013 é o ano da cooperação pela água. É o ano em que todo o planeta que tem boas condições se junta para criar soluções para aqueles países que não têm acesso à água da mesma forma...Reparem como um português tem acesso à água e como um guineense tem acesso à água.

A – Têm muito menos água os guineenses.

E – Têm menos possibilidades de acesso à água. Onde é que vocês queriam viver?

A - _ _ _ Em Portugal.

A2 – (*)

E – A alavanca faz parte de um artefacto que é a bomba e permite elevar a água. Naquela imagem não estava uma torneira. Era uma bomba que fazia este movimento ao puxar a alavanca, a água é elevada e sai por aquele tubo que tu viste..... Onde é que vocês queriam viver em Portugal ou na Guiné? M.?

A – Portugal porque é preciso pagar menos água.

E – É só pagar? É só o preço que está em causa?

A – Muito mais água potável.

E – Temos mais acesso. Não muito mais água potável em Portugal?

A – Sim.

E – Há aqui uma ideia que eu também não sabia. Existe muita água potável no subsolo em África. O problema está em ter acesso a essa água. Eles água têm.

A – Pois têm. Só que não têm materiais suficientes para conseguir construir mais coisas.

E – Pois o problema aqui está no acesso e nos meios. Olhem vou colocar-vos um desafio. Se vocês fossem ajudar os guineenses a ter água de uma forma justa? Nós temos o direito a ter água potável, não temos?

A – Sim e essas pessoas não têm.

E – Mas vocês tinham o poder agora de resolver a situação. Imaginem que tinham um cargo político na Guiné como ministro do ambiente o que é que vocês fariam no país da Guiné para que toda a gente tivesse água potável sem ter de percorrer grandes distâncias?

A – Eles percorrem muito mais distância que nós.

E – Como dizia o D. percorrem mais de três horas. Que medidas é que vocês usariam para terminar com esta situação? Registem... Podem usar desenhos, palavras, as duas coisas. Vamos lá pensar que vocês eram ministros do ambiente. Tinham o poder de mudar as leis e fazer coisas importantes. O que é que vocês fariam para que todas aquelas pessoas que nós vimos no vídeo tivessem acesso à água potável. Vamos lá mãos à obra.

➤ Etapa 3 (2013-05-15)

E – Vamos dar início à nossa apresentação. Não sou eu que vou falar são os meninos. Vou dar então a palavra ao J.P.

A – Bem-vindos. Nós vamos falar sobre o acesso à água potável. Eu sou o J.P e aqui estão os meus amigos e as minhas colegas e eles também vão falar. Este é o D. e aqui temos a C. e a R. e vamos então falar como já disse do acesso à água potável. Como é que o português tem acesso à água potável?

E – Querem responder?

A2 - _ _ _ _

E – Pergunta outra vez J.

A – Como é que o português tem acesso à água potável? A água potável é a água que está em condições para ser consumida.

E – Então?

A2 – Para beber?

E – Sim é essa água, mas como é que tu tens acesso a ela?

A2 - _ _ _ _ (*)

E – Então será que toda a água é potável?

A2 – (*)

E2 – Então quer dizer que nem toda a água é potável?

A2 – Não.

E2 – Então explica lá isso melhor.

E – Queres questionar aos meninos quantos tipos de água é que existem?

A – Existem três tipos de água. A água salgada, a água doce e a água salobra.

E – E a água salobra é? Alguém sabe?

A2 – (*)

E – E onde é que existe água salgada?

A2 – No mar.

E – E nos oceanos. E a água doce? Selecciona tu um menino para falar C.

A – Na ria.

E2 – Na ria é salgada? A água na ria de Aveiro é o quê?

A2 – Doce

E2 – Salgada.

E - J.P queres colocar essa ideia? Como é que é a água da ria.

A – A água da ria é a água salobra.

E – Porquê?

A – Água salobra é quando a água doce se junta com a água salgada. Aí ahm não ficam dois tipos de água, quer dizer ficam dois tipos de água mas só damos um nome que é a água salobra.

E – Na nossa ria nós temos o encontro do mar com a afluência de rios. Num lado temos o mar, onde nós vamos à praia, ou seja água salgada, mas na ria desaguam rios. Que tipo de água vem dos rios?

A2 – Água doce.

E – Mas a água do mar e a água dos rios...que a água do mar entra pelo rio a dentro. E a água do rio vem e encontra-se com a água salgada. Dá-se uma mistura e a essa água que já nem é salgada nem doce chama-se água salobra. Mas voltando à nossa questão J.P lembra lá qual era a nossa questão.

A – Como é que o português tem acesso à água potável?

E – Quando estamos a falar de água potável que tipo de água é que estamos a falar?

A2 – De água que se pode beber.

E – E será salgada ou doce?

A2 – Doce.

E – Doce.

E2 – Pensem na experiência que fizemos. Que propriedades tem a água.

E – Uma é invisível (risos).

A2 – Não tem cor.

E – Não tem cor.

A2 – Não tem sabor.

E2 – Então não é doce nem é salgada.

A2 – Não tem cheiro.

E – Então eu pergunto-vos se toda a água doce é potável?

A2 – Não.

E – Porquê? Já dissemos que a água do rio é doce, mas imagina que andam uns senhores a fazer uns trabalhos nos terrenos e lançam, C.?

A – Os dejetos dos animais.

E – Os dejetos dos animais. Sabem o que são dejetos?

A2 – Não.

E – Neste caso são bovinos, ovinos, caprinos...

E2 – Já sabem o que é.

E – Imaginem que esses dejetos e esses pesticidas vão para a água do rio. Será que essa água é potável?

A2 - _ _ _ Não.

E – Porquê?

A2 – Porque está poluída.

E – Bebias dessa água?

A2 – Não.

E – Essa água está em condições de ser bebida?

A2 – Não.

E - Então vamo-nos concentrar a nossa ideia apenas na água doce que é potável, ou seja, que está em condições de ser bebida. A que está poluída não nos interessa. Relança lá a questão.

A – Como é que um português tem acesso à água potável?

E – Como é que nós quando queremos água potável, como é que temos acesso a ela?

A2 - _ _ _ (*)

A – Mas como é que tu consegues ter essa água?

A2 – De um sítio onde há pedras.

E2 – Isso é a nascente, não é? E depois vem logo para a minha garrafa não é?

A2 - _ _ _ Não.

E2 –Então pensem.

A2 – Vão para uma fábrica e depois colocam-nas em garrafas.

E – Ou seja ela pode vir engarrafada.

A2 – Sim.

E2 – Eu também bebo muitas vezes de onde?

A2 – Da torneira. A água vem por uns canos-

E – Canalizada. J.P queres dar a conhecer aos meninos algumas ideias que vocês reuniram?

A – Agora a nossa professora vai aqui pôr um cartaz que a nossa sala teve ideias e depois ficou registado neste cartaz. Temos aqui os locais onde podemos encontrar água. Temos rios, cascatas, debaixo do solo. Vocês sabem outros sítios onde podemos encontrar água?

E – De acordo com o cartaz. Temos locais naturais e temos outros locais construídos pelo homem.

A2 – Supermercados, poço, fontes.

E – J.P. e o próximo?

A – O homem também fez artefactos e vocês também têm ideias dos artefactos que o homem pode ter usado para ir buscar água potável?

E – Digam vocês que informação é que nós reunimos.

A – Torneiras, bebedouros, mangueiras, baldes, garrações e o parafuso de Arquimedes. Conhecem o parafuso de Arquimedes?

A2 - _ _ _ Não.

A – Podemos explicar?

E2 – Podem.

A – É um parafuso que faz elevar a água.

E2 – Explica aos meninos o que é que é elevar.

A – Elevar é fazer subir.

E – O parafuso de Arquimedes tem a forma de quê? Expliquem aos meninos.

A – Tem uma coisa por onde tu rodas e depois faz um parafuso que começa a elevar a água.

E – Qual é o mecanismo, a ação que tens de fazer para elevar a água de um sítio para um sítio mais elevado?

A – É rodar.

E – Nós temos a água rodamos e depois a água...

A – A água eleva.

E – E vai para o local que queremos. Porque é que se chama Arquimedes? Queres explicar?

A – O nome Arquimedes é o nome de quem construiu o parafuso Arquimedes.

E – E quem era Arquimedes?

A – Era um inventor.

E – Está vivo?

A – Não.

E – C. queres contar a nossa visita?

A – Nós fomos ao jardim da Ciência da Universidade de Aveiro e conhecemos mais sobre o parafuso de Arquimedes, vimos um e experimentámos um.

E – E funcionava desta forma (exibição de um vídeo). A água sobe em qualquer direção?

A – Não. Sobe quando nós mudamos para a direita.

E – O que é que o parafuso tem?

A – Tem uma espiral.

E – Que só rodando para a frente é que consegue elevar a água. Conheciam este artefacto?

A2 - _ _ _ Não.

A – Como é que fazemos para termos acesso à água potável?

E – Por exemplo acabou-se a água em casa. Como é que nos deslocamos para termos acesso à água potável?

A2 – A pé.

A – A pé, sim.

A2 – De carro

E3 – Sim de transporte.....Será que temos de percorrer muito caminho até encontrar água potável? Será fácil de encontrarmos ou difícil?...

E – Por exemplo de querer ir à fonte...é muito longe?

E2 – Eu acho é que estes meninos não vão muitas vezes à fonte.

E3 – Mas quando não têm água em casa podem ir por exemplo aonde comprar água?.....

A2 – ____ Ao supermercado.

E3 – E é longe quando vocês vão ao supermercado?...

A – ____ Não.

E3 – Então não é difícil arranjar água.

E – D. tens alguma questão para os nossos amigos?.....

A – A minha questão é... será que todas as pessoas do planeta têm acesso à água da mesma forma?

A2 – Não.

E2 – Porquê? Porque é que tu achas? O nosso acesso é fácil... nem que seja ir ao supermercado. Há quem não vá às fontes, mas o nosso acesso é fácil. Nós temos ou não água potável?

A2 - ____ Sim.

E2 – E será que em todo o mundo é assim?

A2 - ____ Não.

E2 – Quem diz que sim?

A2 – Porque há pessoas que não têm água para beber nem nada para comer.

E2 – E essas pessoas têm acesso fácil ou difícil?

A2 – Difícil.

E2 – Porquê?..... Eles já perceberam que nós temos acesso fácil mas nem toda a gente tem.

E – Queres fazer outra questão?

A – Será que um guineense têm acesso à água potável da mesma forma que um português?

E2 – Nós somos o quê João? Guineense são crianças que nasceram onde?

A2 – ____ Guiné.

E – E onde fica a Guiné? Pergunta aos meninos.

A – Sabem onde é que fica a Guiné?.....

E2 – Eu vou-vos dizer fica na terra da (*).

A2 – Fica na África, no continente africano.

E3 – O que é que vamos mostrar aos meninos agora?

A – É um vídeo.

E2 – Vamos ver com muita atenção. (apresentação do vídeo).

A – Do que é que o vídeo fala?.....

A2 – Da água.

A – Mas qual é a situação?

E2 – Aqueles meninos têm acesso à água como vocês?

A2 - ____ Não.

E2 – O que é que se passa ali? Pensem e respondam à C.

A2 – Eles não tinham água potável e depois passaram a ter.

E2 – Será isso? Ouçam a resposta da C.

A – Aquela água que nós vimos primeiro parecia-vos potável?

A2 - ____ Não.

A – Mas depois há os artefactos que permitem que eles tenham água potável.

E – Viram algum artefacto?

A2 – Sim.

E – Olhem a água que estava á superfície, ou seja, nos rios era água potável?

A2 - _ _ _ Não.

E – Porquê?

A2 – Porque estava poluída.

E – Poluída pelo quê ou por quem?

A – Até houve ali uma parte que mostrou muito bem.

A2 – Foi por lixo.

A – Acho que não é bem.

E3 – Eram só pessoas que estavam no rio?

A2 - _ _ _ Não.

E3 – O que é que estava mais?.....

A2 – Dejetos dos animais.

E – E agora a questão principal.

A – Como é que o um guineense tem acesso à água potável?

E – Nós já falamos de uma água poluída que estava à superfície nos rios que está poluída pelo Homem e pelos animais e eu pergunto-vos mas será que os guineenses têm falta de água? À superfície já vimos que é água poluída mas onde é que os guineenses têm água potável?

A2 – No subsolo.

A – Para quem não sabe o que é o subsolo é debaixo do solo. E como é que os guineenses conseguem ter acesso à água que está debaixo do solo?

E – Segundo o vídeo. O vídeo diz tudo...

E2 – Já falaram que aparecia um artefacto...e falaram que dava para tirar a água do subsolo.

E3 – Diz J.

A2 – \(*)/

E – E a bomba de água está aonde?

A2 – No poço.

E – Já temos aqui duas situações. Um artefacto que é a bomba de água, temos um local construído pelo Homem que é o...

A2 – Poço.

A – E a distância das casas é muito grande para terem água?

E – Portanto para eles irem à água a água está perto. está longe. vão de trator? É uma longa distância ou não...

A2 – A pé.

E2 – E a distância é curta ou longa?

A2 – Longa...

E2 – Está certo?

A – Sim.

E2 – Então não têm a mesma facilidade que nós.

A – Não, nós temos a tornar é fazer assim e já está sai logo água.

E2 – É um simples gesto.

A – Eles têm de andar muito baixar-se e voltar.

E – E sabem quanto tempo normalmente uma pessoa demora... vocês viram muitas mulheres e muitas crianças a irem buscar água... sabem quanto tempo demoram para ir buscar um ou dois garrações de água?

A – Três horas ou mais.

E – A pé...

E2 – Lembram-se do que eu disse hoje de manhã?... A vossa vida é facilitada não é? Estes meninos são piores que antes do 25 de Abril.

E – Nós somos uns sortudos...

A – Também temos aqui um cartaz que é sobre os guineenses. Já falámos sobre os portugueses e agora vamos falar sobre os guineenses.

E – Que é para resumir a ideia.

E2 – Onde é que temos mais coisas?... É no azul ou no laranja?

A2 – No azul.

E2 – Só aí já estamos a ganhar.

E – Em termos de locais naturais para ter acesso à água potável... reparem quem é que tem mais facilidade.

A2 – São os portugueses.

E – Porquê?

E2 – Quem é que tem mais acesso à água os portugueses ou os guineenses? Porquê? Quantos formas de aceder têm os portugueses?

A2 – Três.

E2 – E os guineenses?

A2 – Uma

E2 – Apenas uma, mais... Comparem o resto.

A – Nos outros locais os portugueses têm três e os guineenses têm um.

E2 – Quem é que tem mais artefactos?

A – Os portugueses têm seis e os guineenses têm quatro.

E – Mas existem mais nos portugueses. Em termos de deslocação...

A – Quem tem mais facilidade são os portugueses.

E – Tens uma última questão para a turma?

A – Sim. De que forma o guineense têm acesso à água potável?

E – Nós já respondemos a essa questão... Olhem estes meninos fizeram um trabalho. Queres explicar um bocadinho sobre esse trabalho?

A – A nossa professora colocou-nos a questão de que se nós fôssemos os ministros da Guiné o que é que fazíamos para os guineenses terem mais água potável. Ou seja melhores condições para terem acesso à água potável.

E – Já chegámos à conclusão que eles não têm as mesmas condições que nós. Vocês como Primeiro Ministro do Ambiente da Guiné que medidas é que tomavam para que todas as pessoas, todos os guineenses tivessem acesso à água de forma justa. Acham que esta situação é justa?

A – ___ Não.

E – Então temos aqui uma injustiça. Os guineenses não vivem da mesma forma que os portugueses então o que é que vocês fariam para que os guineenses tivesse acesso à água potável?

A – Diz J.

A2 – Uma bomba de água para cada pessoa.

E – Davas assim uma bomba de água?

A – Não. Construí uma bomba de água para cada pessoa.

E – E só a bomba de água chegava?

A – (*)

E – Então antes de teres a bomba tinhas que construir outra coisa...

A2 – O poço.

A – As pessoas depois cansavam-se muito porque tinham de mexer na bomba de água.

A2 – Fazia-se alguma coisa para a bomba trabalhar sozinha.

E – Podia-se fazer um mecanismo para a bomba trabalhar sozinha. Muito bem.

A – Nós fizemos uns desenhos que o D. vai explicar.

E – O D. que está deste lado. D. o que é que tu pensaste?

A – Pensei que se fosse Primeiro Ministro da Guiné eu dizia para nós fazermos os artefactos que eu pagava.

E – Os artefactos para serem feitos era preciso...

A – Dinheiro para arranjar os materiais para os artefactos poderem ser feitos para os habitantes da Guiné terem água.

E – E o J.P?.....

A – Eu também pensei que eles precisavam de ter mais forças para construírem os artefactos para a Guiné ter mais água potável para consumir.

E – É uma ideia de construção, não é? C. queres falar um bocadinho da tua ideia?

A – Eu pensei que...

E – O que é que escreveste acolá?... Em 2013 temos que ajudar os guineenses. O que é que querias dizer com essa frase?

A – Ahm... Não foi bem começar. Sim, eu pus isto por ordem só que em vez de ser assim foi assim.

E – Então explica lá.

A – Eu reunia-me com outros presidentes para dizer que precisávamos de ajuda para construir artefactos. Aqui desenhei aviões a ir para a Guiné e depois aqui desenhei uma pessoa dos outros países a construir um poço.

E – Explica melhor a função dos aviões.

A – Os aviões têm a função de levar os habitantes de alguns países.

E – E qual era o propósito desses habitantes e desses países?

A – Eles iam ajudar os guineenses a terem mais forças, a terem mais água potável e iam ensinar alguns meninos a distinguir a água potável da não potável.

E – Então a tua ideia passa por pedir ajuda a quem sabe mais e a quem tem mais meios para ensinar como se pode ter acesso à água potável. A C. não se está a lembrar porque é que eu peguei nesta frase...

A – Sim porque este ano é o ano em que se ajuda as pessoas que não têm tantas condições.

E – O ano 2013 foi o ano designado pelo Unesco. Sabem o que é a Unesco?

A – _ _ _ Não.

E – É uma organização que trabalha com as necessidades dos povos e decidiu que este ano era o ano internacional de cooperação pela água. O que é que isto quer dizer, que os povos dos países que têm uma melhor situação ajudam os países que têm mais dificuldades em aceder à água. Estão a perceber a importância?

A – Sim.

E – Por isso é que a C. fez salientar... Já que este é ano internacional de cooperação pela água vou incluir esta informação importante porque nós temos o poder de fazer alguma coisa

A – Para ajudar os guineenses.

E – E outros países.

A – Quem não têm tantas condições para terem água potável. Morre muita gente por não beber água potável.

E – E o que é que causa C.?

A – Doenças e depois podem morrer.

E – Porque não têm remédios.

➤ Etapa 4 (2013-04-30)

A – (*) _ _ _

E – /Agora vão voltar a folha!\Lembram-se o que registaram? Sim? \Agora temos mais um problema. Eu e as máquinas, as máquinas e eu./(risos)..... Ora bem vamos... não vamos divagar isto é só um bocadinho passa rápido. Está bom? Vamos lá concentrar. Nós temos aqui uma lista./Nós verificámos algum atum no aquário da nossa costa?\

A – Sim. Não _ _ _

E – E a anémona-do-mar?

A – Sim _ _ _

E – Ora a anémona-do-mar será um animal ou uma planta?

A – Planta.....

E – Alguém colocou outra designação? Alguém colocou animal? Não vais apagar. Não é para apagar nada ó meninos, não estou a dizer se está bem ou mal...

E2 – \(*)/

E – Então, temos aqui duas opiniões... Ai ai ai ó T. (*)pousa isso. Não, agora é só ouvir e responder... \De acordo com aquilo que escreveram/. Então, temos meninos que acham que a anémona-do-mar é uma planta. Quem são? Levantem o braço.....Temos meninos que dizem que a anémona-do-mar é um animal! Quem são? Não tenham vergonha assumam. O que é que tu puseste?

E2 - \(*)/

E – Quem pensa que a anémona-do-mar é um animal?

A – (*) _ _ _

E – Portanto, animal temos o M., F. nada? N.?

A – (*)

E – Tu escreveste animal! De acordo com aquilo que vocês registaram, eu não estou a dizer o que está certo e o que não está certo.

A – Ahm pois não.

E – Então põe o dedo no ar. Ó G. é animal ou planta?

A – Planta.

E – Planta. Ok, mas puseste o braço no ar pela primeira vez. S.?

A - \Planta/

E – Joana?

A - \Planta/

E – Temos dúvidas nesta questão?

A _ _ _ Não.

E – Então, se não têm dúvidas, a anémona-do-mar é o quê afinal?

A – Planta.

E – Será? Então e aquilo que o M., o Mi e o N. pensam?

A – Animal.

E – Animal?

A - _ _ _ (*)

E – Como é que sabes que ele tem mal?... Descreve uma anémona... O que é que tu sabes sobre as anémonas.

A – _ _ _ (*)

E – Guilherme estavas a dizer uma coisa muito importante. O que é que tu mencionas-te agora? O que é que disseste ao D.?

A – Que nós (*) algumas vezes dizemos que sim mas às vezes não é.

E – Mas pode não ser. Será que é os dois? Será que a anémone é uma planta e um animal?

A – Não pode. Ou é animal ou é planta.

E – E a anémone só pode ser uma coisa ou outra. Até pode ser outra coisa. A C. quando fomos à visita da escola agrícola disse-me assim: “O cogumelo” e eu perguntei: “O cogumelo é uma planta?”, o que é que vocês diriam?

A – ____ Que não.

E – Então é o quê?

A – É uma comida.

E – Antes de ser comida é o quê? Uma (*) é uma comida, é um animal é uma planta é o quê, uma batata?

A – Uma planta.

E – E um cogumelo?

A – /Uma planta!\

E – Eu fiz esta pergunta para vos dar a entender que as espécies não são só plantas ou só animais. Há outras coisas e o cogumelo não é uma planta, apesar de vir da terra.

A – Vem de um fungo!

E – Um dia vamos falar mais sobre isto. É para vos deixar isto em aberto. (*) Ora bem S. qual é o problema? Há sempre um problema contigo. A anémone... No aquário vocês observaram qual o sítio, o local, o habitat em que a anémone está. O que é um habitat?

A - ____ É a casa.

E – Podemos dizer que é a casa. É um sítio onde o animal procura estar. Porquê? Por causa da humidade, ou por causa da temperatura, ou por causa do alimento que tem disponível. Tem condições para estar num determinado habitat. Então a anémone estava na rocha, na areia ou na coluna da água (*)?

A – Na Rocha.

E – Ela estava fixa ____ na rocha.

A – Ali no animal escreves-te um a.

E – Aonde, filho?

A – No animal.

E – Aqui? Anémone-do-mar?

A – Não, em baixo.

E – Anémone-do-mar.

A – Mas tu escreveste a mesma coisa.

E – Porque é que eu escrevi a mesma coisa P.?

A – Porque há meninos que pensam que é um animal e outros que é uma planta.

E – Pois, nós ainda não sabemos.

A – Se calhar...

E – Estavas a ficar confuso.

A – Estava.

E – Pois estavas. Vamos avançar para a próxima.

A – Senhora professora?

E – Diz.

A – Se calhar depois da experiência podíamos ir procurar? A ver se era um animal ou uma planta, na internet.

E – Vou deixar isso para o final.

A – (*)

E – Tu queres saber o que é não é? Afinal queres saber o que é.

A – Ahm (*) Sim porque pode-se enganar.

E – Eu posso enganar-me.

A – _ _ _ _

E – Já lá vamos, já lá vamos. Vamos aqui... estávamos na anémoma-do-mar e agora o burrié?

A – _ _ _ _ O burrié?

E – É um animal ou é uma planta?

A – _ _ _ _ Animal , Planta.(*).

E – Em que habitat é que o burrié está? Está na rocha, está na areia...

A – _ _ _ _ Está na areia.

E – Na areia. O que é um burrié?

A – É tipo uma concha.

E – É um búzio. Tem uma (*), tem uma concha.

A – _ _ _ _ (*).

E – É, parece quase um caracol.

A – _ _ _ _

E – O ouriço-do-mar?

A – Não havia.

E – Não havia. Então vamos pôr. Estrela-do-mar?

A – _ _ _ _ Animal.....

E – Então e qual é o habitat em que a estrela-do-mar está?

A – _ _ _ _ Na areia. Estava deitada na areia. Na rocha. Em cima dos burriés.

E – O mexilhão? É um animal, é uma planta?

A – _ _ _ _ É animal.

E – Olhem, olhem a letra que eu estou a usar.

A – _ _ _ _ Um X.

E – E o mexilhão onde estava?

A – _ _ _ _ Na areia. Nas rochas

E – Está na areia, está na rocha. /O tubarão\?

A – _ _ _ _ Não.

E – Porque é que não vimos lá um tubarão?

A – _ _ _ _ (*). Porque comia os animais e come os peixes.

E – Estamos a falar do aquário da nossa costa e estamos a falar de águas pouco profundas. Ou seja, águas baixinhas que junto à areia, junto à costa. Um tubarão vive assim, encostadinho à costa?

A – _ _ _ _ Não.

E – Onde vive?

A – _ _ _ _ (*).No mar profundo.

E – No mar profundo. Portanto não era possível ver um tubarão na nossa costa. Até porque qual é o tipo de água em que o tubarão (*).

A – _ _ _ _ É a fria.

E – O tipo de água.

A – Salgada.

E – E o nosso aquário que tipo de água é?

A – _ _ _ _ Salobra.

E – Salobra.

A – Ahm era a que tinha água doce.

E – Pois, temos a salgada e a doce.

A – Mas ele não pode viver na água doce.

E – Ora, estamos no caranguejo.

A - _ _ _ _ Caranguejo!

E – É o quê? Caranguejo verde não foi?

A – É um animal. Animal, animal.

E – Mas todos concordam?

A - _ _ _ _ Sim.

E – Se eu vos disser que o caranguejo é uma planta?

A - _ _ _ _ (*)Não. Eles não andavam.

E – Na outra aula com a professora F. vocês perguntaram quantas patas tinha um caranguejo.

A – Tinha dez que eu hoje contei na ficha de inglês. Eu também.

E – Então o caranguejo verde tem três patas de cada lado, seis idênticas, mais duas patas com pinças.

A - _ _ _ _ (*).

E – Estão a entender? Três patas muito semelhantes, não são iguais. Esta pata é igual a esta, mas não é igual a esta nem a esta.

A – Pois não.

E – Mas, tem duas patas...

A – Tava lá um camareiro, mas não tá aqui nenhum camarão.

E – Já lá vamos filho. Já lá vamos.

A - _ _ _ _

E – Então e o caranguejo estava na ...

A - _ _ _ _ Rocha. Areia.

E – Vocês viram-no na areia?

A - _ _ _ _ (*)

E – Assim todos juntos não. A.?

A – Estava na areia.

E – Estava na areia.

A – Assim para cima e para baixo.

E – Guilherme?

A - \Também tava na areia/.

E – Vocês não viram o caranguejo a passear pela água fora?

A - _ _ _ _ Eu não vi. Eu vi. Eu vi debaixo da areia.

E – Como é que o caranguejo se deslocava no aquário.

A - _ _ _ _ Nas Rochas.

E – Nas rochas?

A – Na areia.

E – Na areia. E também se deslocava na (*) salobra.

A – Porque ele tava encostado ao vidro. _ _ _ _ (*)

E – Olhem e a enguia é um animal?

A - _ _ _ _ É um animal. Eu não vi nenhuma enguia.

Mas estava debaixo das rochas. _ _ _ _ (*) a professora tinha explicado.

E – Não vimos nenhuma enguia, mas eu expliquei que _ _ _ _ (*) não a vimos porque estava na rocha.

A – _ _ _ (*). Estava escondida.

E - A enguia é parecida em termos de forma com que animal?

A – _ _ _ Com a serpente. Eu acho que é com a cobra.

E – Mas não é igual pois não?

A - _ _ _ Não. Não porque a enguia anda no mar.

E – Não, não é por isso.

A – Há enguias elétricas

E – Há enguias elétricas que dão choques elétricos.

A – Eu acho que são mais pequenas.

E – A enguia é um alimento.

A – Um alimento?

E – A cobras normalmente não são, normalmente. Na nossa cultura não são. Já há povos que comem cobras.

A - _ _ _ Os chineses.

E – E outros? Os índios e outros povos? O que é que se passa com o Pedro, com o Micael e com a Joana? O que é que se passa?

A -\O meu casaco tava no chão/.

E – A culpa é do casaco, a culpa é do casaco. Vá vamos lá. A enguia nesta nossa zona é uma atração, porque os pescadores pescam muitas enguias para os restaurantes e para comer em casa. Ora bem, e o bodião? Vocês já (*)?

A - _ _ _ Era um animal.

E – Bodião na vossa folha está escrito com U, mas também se escreve com O.

A – Ai é, não sabia.

E – O Bodião é um animal. Que...qual é o habitat do bodião?

A - _ _ _ Rocha, rocha, rocha. Areia, areia, areia.

E – Areia? Onde é que vocês viram o bodião a mover-se?

A – Água salobra.

E – Ele estava a rastejar na rocha?

A – _ _ _ Não, na água salobra.

E – Se não é boi é vaca.

A - _ _ _ (*)

E – E algas?

A – _ _ _ (*). Havia.

E – O que tu viste foram pequenos musgos.

A – Eu sei o que é musgo.

E – A alga da ria não estava em lado nenhum. Ora bem e então há algum animal que vocês tenham observado que não esteja na nossa lista? Diz G.?

A – Era... é o.....aquele que se notava o cérebro

E – Qual era M.?

A – Não sei o nome, mas era assim um grande que parecia um girino.

E – Parecia um girino grande. C.?

A – Camarinha

E – Que é parecido com que animal?

A – _ _ _ Com o camarão.

E – Eu perguntei à C.

A – Camarão.

E – Qual é a característica que saltou mais à vista na camarinha?

A – \ (*) / e também têm riscas.

E – E outra característica da Camarinha, quero ver mais meninos. J.?

A – \ (*) /

E – N.?

A – Não sei.

E – Pensava que ias dizer alguma coisa do que eu perguntei. M.?

A – São as namoradas dos camarões. (risos)

E – Lá estás tu com as namoradas. Vamos lá entender uma coisa. Camarão é uma espécie e camarinha é outra espécie. A característica que mais ressalta da camarinha é...

A – Que ela é transparente.

E – Que é transparente.

A – Eu reparei que dá para ver o cérebro e a comida a entrar. Nota-se do outro lado.

E – Nota-se do outro lado do aquário. Alguma vez tinham visto um animal transparente?

A – _ _ _ . Quando a luz bate no golfinho faz luz para o lado.

E – Reflete. Não é a mesma coisa. Transparente é quando temos num objeto ou animal ou seja o que for à nossa frente e conseguimos ver o que está do outro lado. Lembrem-se que ontem fizemos uma experiência com tampas transparentes e tampas opacas. A transparente colocamos à nossa frente... Vamos imaginar o seguinte: eu queria ir aquela porta se eu colocasse a tampa transparente à minha frente dava para ver a porta. E a opaca?

A – Não dá.

E – Eu vejo alguma coisa?

A – _ _ _ Não. Ias contra tudo.

E – Então a camarinha é especial, porque conseguimos ver através da camarinha. Conseguimos ver o que está do outro lado e conseguimos ver o interior da camarinha. A comida que entra na camarinha...já viram o fantástico que é a natureza.

A – Sim.

E – Fantástico, um animal transparente.

A – Eu sei um animal muito lindo.

E – Qual é?

A – É uma orca.

E – O que é uma orca?

A – _ _ _ (*). É uma baleia.

E – Olhem, depois da nossa recolha de informação temos de chegar a uma conclusão. Eu tenho aqui a anémoma-do-mar colocada em dois “reinos”. O reino animal e o reino das plantas. Nós temos de chegar a uma conclusão. Já ouvi falar que nós tínhamos que ir pesquisar e eu como vi os vossos registos previ, pensei que era aqui que vocês tinham as vossas dúvidas. E o que é que eu pensei...vou levar alguns livros para a sala de aula e os meninos é que me vão dizer qual é o livro ou os livros onde eu vou encontrar a informação verdadeira, credível. O que é isso credível... é o que é verdade, não são invenções.

A – Estou mesmo ansioso por descobrir se é uma planta.

E – Então vamos lá. Para ajudar a nossa pesquisa eu selecionei alguns livros que tinha lá em casa. Vou levar os livros para a sala de aula e os meninos é que me vão dizer onde é que vocês vão encontrar a informação

A – É verdadeiro.

E – É verdadeiro, podemos acreditar.

A – Por exemplo como num jornal, é coisa verdadeira.

E – Há jornais que não são credíveis.

A – Há jornais que são falsos.

E – Não é serem falsos, é terem informação em que não se pode acreditar.

A – E há más publicidades.

E – Alguns jornais falam da vida dos outros.

A – _ _ _ _ (*)

E – Começam por escrever o nome. Falta a C.

A - _ _ _ _ (*). Professora já sei qual é o livro.

E – Então vamos lá provar. Vocês têm aí vários livros, vão ter que escolher. Vamos ouvir, isto é muito importante...Eu tenho aqui os livros, vamos falar um a um para vocês verem a capa, verem como é que está organizado o interior muito rapidamente. Verem aquele ou aqueles em podemos encontrar informação credível. Já viram que têm duas linhas livres em baixo das imagens? Se conseguirem explicar e escrever porque é que escolheram esse livro era fantástico. Só vocês é que sabem porque é que o escolheram, não vão escolher à toa. Perceberam o que é para fazer?

A – _ _ _ _ Sim.

E – Vamos mostrar um a um? O primeiro que está na vossa lista é um ...

A – _ _ _ _ Dicionário,

E – Para que serve o dicionário?

A – Os significados.

E – Tem os significados das palavras da língua portuguesa.

A – Pois está ali em letras pequeninas língua portuguesa. Há outras línguas .

E – Uhm

A – E diferentes tamanhos.

E – Depois tenho outro livro. Este livro está escrito em que língua?

A - _ _ _ _ Inglês.

E – Sim. Diz aqui Sea Shore. Sea Shore o que é que quer dizer? Sea é mar e Shore é costa.

A – Mar costa.

E – Quer dizer beira-mar. Este livro está em inglês, mas têm imagens de espécies, da costa. Olhem lá a quantidade que tem. Tem imagem e tem texto.

A – _ _ _ _ (*). Parece uma banda desenhada.

E – Portanto explica a espécie e tem o desenho.

A – Tem aí a anémone-do-mar?

E – Se é da costa não sei, não vou dizer mais nada. Ora qual é a próxima J... Aqui tenho...

A – Um livro de receitas. _ _ _ _ de culinária.

E – De culinária de África do Sul.

A – Ai que fixe.

E – Será que aqui vamos encontrar...

A - _ _ _ _ Não.

E – Não sei, não sei.

A – Eu acho que só fala de culinária. _ _ _ _ (*)

E – Agora, temos um livro de histórias. O *Cotãozinho e os seus irmãos*. É um livro ilustrado com uma história.

A – Eu acho que não é.

E – Não têm que dizer só têm que ver. Agora temos um livro que se chama, que se intitula Descobrir as poças de maré.

A – Esse livro é da natureza.

E – Maré vem de que palavra?

A – ___ Mar.

E – E as poças? O que são poças?

A – Poças de água, poças de lama. ___ (*)

E – Eu gostava de dar este livro com vocês, mas não temos tempo... E agora temos aqui um livro de banda desenhada. Então vamos lá selecionar as fontes de informação credíveis onde vocês acham que vão encontrar a resposta para o que são anémonas-do-mar. Vamos lá e dizer porquê. Têm dois minutinhos..... Meninos, nestas duas linhas escrevem porque é que selecionaram esses livros.

A - ___ (*)

E – Não vou ajudar. Explica ao P. explica ao G. o que é para escrever nas duas linhas.

A – Nas duas linhas é para escrever uma frase ahm porque escolhemos estes livros.

E – Ou seja, os livros que escolheres e que achas que têm uma informação credível sobre o que queremos saber... explicares porque é que escolheste aquele livro.

A - ___ (*)

E – Bem, vamos lá desvendar o nosso mistério... Então vou perguntar à sorte...M. qual é o livro que tu escolhes para saber o que é a anémona-do-mar?

A – Eu escolhi dois que são descobrir as poças de maré, porque está a relacionar o mar com o inglês.

E – E o outro que tu escolheste?

A – Foi o *Seashore*.

E – Qual foi a razão?

A – Porque pensei que estavam relacionados com o mar.

E – D. ? Qual é que escolheste?

A – Eu escolhi o *Seashore* e descobrir as poças de maré.

E – E porquê?

A – Porque acho que o *Seashore* está relacionado com a nossa costa e porque acho que descobrir as poças de maré está relacionado com as coisas que existem no mar.

E – Alguém fez uma opção diferente? T.?

A – Eu escolhi o tio Patinhas.

E – Porquê?

A – Porque acho que está relacionado com a nossa costa.

E – E achas que vamos encontrar informação credível no Tio Patinhas?

A – (*)

E – Vais falar sobre a nossa costa ou uma história que se passa no mar?

A – Acho que é na nossa costa.

E – Achas que é na nossa costa... Isto achas que é uma informação verdadeira ou inventada?

A – (*)

E – É real ou ficção?

A – Ficção.

E – É um história imaginada. Então teremos aqui informação credível?

A - ___ Não.

E – Expliquem ao T. porque não.

A – Por exemplo o livro do Seashore fala de coisas de verdade e alguns livros da Disney não de nada verdadeiro. No Tio Patinhas é tudo imaginação. É uma história para nós nos divertirmos.

E – Pois temos de acabar. Eu também escolheria o Seashore e Descobrir as poças de maré pelas razões que vocês disseram, mas também escolheria o dicionário porque tem significados sobre as palavras. Olhem, como temos pouco tempo...fica para próxima aula.

➤ Etapa 4 (2013-05-16)

E – Bom dia.

A – Bom dia.

E – Joana o que é que está escrito no quadro?

A – \Um dia na praia/.

E – Um dia na praia. O que é que achas...

A – Falta o ponto final.

E – Isto é um título, porque se fosse uma frase tinha que ter um verbo. Eu vou á praia, fui à praia, a praia está bonita. É um título, não tem ponto final. O que é que achas que hoje vai acontecer? O que é que vamos fazer? Um dia na praia...

A – Vamos à praia?

Não.

E – G.?

A – Vamos ahm escrever um texto sobre a praia.

E – Um texto sobre um dia na praia. Quem quer dar mais sugestões? P.?

A – Vamos escrever ...

E – Acham que vão escrever. É isso?

A – Podíamos escrever uma história sobre uma praia.

E – G.?

A – Se calhar íamos à biblioteca ahm ver uma música sobre um dia na praia.

E – Então acham que vamos escrever um texto ou ouvir uma música com o título Um dia na praia.

A – Como nós estivemos a treinar o mar enrola na areia. J.?

E – Uma canção. Estão todos a pensar nisso. Olhem, eu vou dar-vos uma pista.

A – Tenho outra ideia.

E – Diz.

A – Vamos fazer uma Maket da praia.

E – Nem vamos à biblioteca nem vamos à praia e nem vamos fazer a maket.

A – /Vamos fazer um texto\?

E – Se calhar vamos fazer um texto.

A – _ _ _ O que é que é uma maket?

E – Por exemplo, queres representar a nossa sala em miniatura. Por exemplo esta casa é uma maket de uma outra casa que tem um tamanho real que é muito maior e existe ... faz de conta, vamos fazer faz de conta. Então eu quero representar essa casa e uso uma representação mais pequena. Tá entendido mais ou menos o que é ?

A - _ _ _ Sim.

E – Então vou dar início...

A – Já sei, vamos fazer uma ficha. Vamos pintar?

E – Já ouvi, agora vamos ver. O C. desliga-me as luzes por favor. Não se isto está ligado ou se não.

A – Está, está. \Vamos pintar um desenho/.

E – Peço a vossa máxima atenção.

A - _ _ _ Vamos ver um vídeo.

E – Já ouvi. O que é para fazer agora?

A - _ _ _ Ouvir.

E – Ouvir e ver (agora mostro um vídeo).

A – Ah!(reações dos alunos ao desenrolar da história).

E – (Fiz pausa no vídeo) O André e a Helena viram algo chocante. O que será que eles viram?A.?

A – \Uma pegada/.

E – De quê?

A – Uma pegada de ...tartaruga.....De um monstro da areia.

E – Será que pode ser outro monstro?

A – Pé grande. Monstro das conchas. Já sei é uma onda do mar.

E – Uma onda do mar. E porque é que a onda do mar era chocante?

A – Porque choca na areia.

E – Ah! Porque bate na areia. Mas aqui o chocante é mais de ficar surpreendidos.

A – Algumas pessoas ahm quando as pessoas tão muito ao pé do mar vêm ondas...Um dia chocaram-me e eu caí com muita força para o lado.

E – Mas temos de pensar que esta palavra pode ter outro sentido. Porque eles ficaram muito assustados.

A – Se calhar foi o Hulk. Se calhar eles nunca tinham visto aquele formato de conchas e depois as conchas ficaram assim na areia...

E – E era chocante porquê?

A – Alguns meninos gostam de recolher conchas e ahm eles nunca tinham visto aquele formato e pensaram que foi alguma coisa que tinha acontecido.

E – Viram algo diferente nas conchas, pensavam que tinham acontecido alguma coisa. T.?

A – Eu acho que foi o homem de ferro.

E – O homem de ferro, será que viram o homem de ferro. Ora bem vamos avançar e ver o que é que eles viram de chocante?

A - _ _ _ Sim.

E – (continuação do vídeo) Então o que é que os irmãos viram de chocante? F.?(pausa no vídeo)

A – _ _ _Lixo na água, dejetos.

E – A.?

A – Petróleo.

E – E porque é que isso é chocante?

A - _ _ _ Porque faz mal.

E – C.?

A – Porque faz mal à água.

E – Só à água?

A – Não, aos seres vivos que também vivem nela.

E – É o que se espera encontrar numa praia?

A - _ _ _ Não.

E – O que é que se espera encontrar quando vamos à praia?

A – Coisas bonitas.

E – G.?

A – Coisas bonitas e o mar limpo.

E – Um ambiente agradável é o que queres dizer?

A – Sim.

E – Vamos continuar.

A – O meu pai quando viu lixo na praia tirou-o logo e colocou-o no caixote do lixo.

E – Isso é um exemplo a seguir não é?

A – Podíamos levar um saco de plástico e ir apanhando o lixo que está na praia e depois deitar para o lixo.

E – Fazer a nossa parte, não é?(continuação do vídeo)Com esta poluição o que é que vai acontecer aos seres vivos? (pausa no vídeo). L.?

A – Vão morrer.

E – E ao ser humano?

A – Também.

E – Nós se formos à praia com o lixo morremos logo?

A - _ _ _ Não.

E – O que é que tem de acontecer?

A – Porque nós ficamos doentes. Nós podemos comer peixe e ele já comeu um bocadinho de plástico e depois se nós o comermos esse bocadinho de plástico ficamos com cancro e morremos._ _ _ O que é cancro?

E – É uma doença. Então digam-me que situações foram representadas na história de poluição? Nós vimos um exemplo de poluição causada pelos...diz M.

A – Petróleo.

E – Petróleo derramado no mar. A.?

A – Às vezes acontece muito.

E – Quando um navio encalha ou vira, não é?

A – Sim, mas os navios.....O petróleo é tipo a gasolina dos navios.

E – Ah! É o combustível.

A – Sim.

E – A.?

A – Pacotes de vidro.

E – Garrafas de vidro queres dizer.F.?

A – Dejetos.

E – Dejetos dos animais. N.?

A – \(*)/

E – P.?

A – Garrafas de plástico.

E – Então e a saída dos esgotos? Vem de onde?C.?

A – O derramamento de óleo era melhor não acontecer. Eu tive uma ideia para isso não acontecer. Em vez de usarmos barcos a motor, usarmos os barcos à vela ou os moliceiros.

E – Mas nem sempre é possível.

A – Ou podíamos usar aqueles barcos com remos.

E – Quando eles olharam para os terrenos agrícolas o que é que lhes chamou à atenção. J.P.?

A – Um senhor que foi lá por os dejetos dos animais, no rio.

E – E para além dos dejetos dos animais não estava lá outra informação? C. lembra-te?

A – (*)

E – Lembram-se que o senhor estava com uma máquina às costas a colocar remédios, pesticidas nos terrenos. O que é que acontece a esses pesticidas?

A – Pode haver algum acidente e eles caem para o mar.

E – Mas não é só isso. Quando estão a pôr os pesticidas à superfície do solo...Nós até já falámos ontem que temos o subsolo e a pesticida entranha no subsolo vai na corrente apanha a água que existe no subsolo pode ir para o rio e o rio desagua no mar. Portanto, mesmo o remédio ou a poluição que causamos numa zona afastada da costa pode vir ao mar. Não é só a poluição que se az junto ao mar mas

também é a poluição que se faz longe do mar. Vamos continuar o vídeo. O que é que vocês acham que os irmãos podem fazer?

A – Ah! Já sei. Limpar o lixo todo.

E – S.?

A – Proteger a natureza.

E – Como?

A – Limpando o lixo.

E – M.?

A – Pegar em dois baldes e ir à água e tirar o petróleo.

E – Mas já viste que há um derramamento de óleo... É uma grande zona. Achas que conseguirias?

A – Podíamos recolher o lixo que está na praia.

E – E o petróleo?

A – Podia ser limpo com os barcos.

E – Achas que são precisos barcos para retirar o petróleo. C.?

A – Eles podiam pegar num megafone e dizer para as pessoas não deitarem lixo para a água.

E – E se as pessoas o fizessem na mesma? As pessoas nem sempre obedecem ao que é dito.

A – Iam dizer ao presidente?

E – Ao presidente de quê?

A – Da câmara.

E – M. tens alguma coisa a acrescentar?

A – Sim, podiam pegar em sacos de plástico e recolher o lixo todo.

Eu acho que não dava porque depois as pessoas estavam sempre a sujar e depois tínhamos que estar sempre a limpar.

E – J.?

A – \Com as garrafas de plástico (*)./

E – Isso é uma consequência da poluição não é? Ouviram o que a J. disse?

A - _ _ _ Não.

E – Muitas das tampas das garrafas de plástico... Há animais que quando são pequeninos engolem ou por exemplo imaginem que temos aqui uma argola de plástico e existe aqui uma tartaruga, a tartaruga vai a passear e não sabe que isto é poluição, porque tudo o que está lá está no espaço onde ela vive.

A – Pode parecer até comida e ela come.

E – Pode parecer até comida, pode parecer um abrigo não é? Então a tartaruga vai caminhar e pode acontecer uma situação em que ela fica presa na própria argola.

A – E depois não consegue sair.

E – Sim e depois não consegue sair porque nós temos braços, temos utensílios cortamos a argola, mas onde não existem seres humanos... As tartarugas, um ser natural não se consegue libertar. A tartaruga pode não morrer, mas vai crescer.

A – E depois o plástico rebenta.

E – O problema é que o plástico nem sempre rebenta, porque é muito resistente e dura muito tempo e o que acontece é... isto era a nossa argola inicial...

A – A tartaruga vai crescer, fica maios e depois ela pode ficar sem respirar e depois morre.

E – A tartaruga cresce deformada, o que é isso deformada?

A – Deformada é com defeito.

E – Em vez de a tartaruga nascer com uma carapaça assim redondinha.

A – Nasce com ela assim...

E – Isto era o que devia ter acontecido não é?

A – Fica assim muito apertada.

E – Esta tartaruga não vai ser saudável. Provavelmente nem vai pôr ovos, vai sofrer, não se pode movimentar da mesma forma, não pode alimentar-se da mesma forma, é uma tartaruga triste e infeliz. É justo para os animais?

A - _ _ _ Não.

E – Terem de passar por isto porque nós deitamos o lixo para o chão? Diz M.

A – Quando o senhor estava a pintar o barco ele podia ter guardado a tinta se ainda tivesse.

E – Podia ser cuidadoso não é? Vamos continuar? (continuação do vídeo). Os irmãos tomaram uma decisão, viram que o problema era grande, que sozinhos não conseguiam fazer muito como por exemplo apanhar o lixo. Podem fazer mas querem resolver o problema. Querem pelo menos...

A – Tentar ajudar.

E – Ajudar a resolver o problema ou a diminuir o problema e qual é o problema aqui em causa?

A – _ _ _ O lixo.

E – Estamos a falar de quê? Do lixo, da poluição na costa. Então vamos fazer assim têm quatro opções. Ou escrevem a carta ao presidente da câmara municipal ou escrevem uma carta ao diretor do porto marítimo...

A – O que é isso?

E – Porto marítimo?

A – Porto marítimo é onde os barcos vão-se embora.

E – Porto marítimo existe em pessoas, é a zona do mar, é a zona onde...

A – É o presidente que manda nestas pessoas?

E – Será que os irmãos terão escolhido o presidente da câmara municipal? O diretor do porto marítimo onde estão por exemplo os barcos, onde fazem as reparações dos barcos, onde fazem a chegada e entrada de navios, pescadores e etc. Será o representante da associação industrial, porquê o representante da associação industrial, porque é que acham que está aqui?

A – Não sei.

E – Vocês não viram uma imagem com uma saída de esgotos.

A – Eu vi.

E – E ao fundo o que é que estava no monte?

A – Tava lá uma fábrica.

E – Então se estão as fábricas e uma saída de esgotos viradas pró mar, de onde virá essa saída de esgoto?

A – Fábrica.

E – Deverá vir das fábricas, então eles também se lembrarem que podiam escrever uma carta ao representante da associação industrial. Ou então ao representante dos agricultores. Porque é que eles falaram dos agricultores?

A - _ _ _ (*)

E – Eles também viram que a agricultura poluía o mar. Então a quem é que acham que eles terão escrito a carta?

A – Ao presidente da câmara municipal.

E – Todos concordam?

A – Podia ser ao diretor do porto marítimo.

E – Então? Quem acha que foi ao presidente da câmara municipal ponha o dedo no ar. Temos dois meninos. Quem é que acha que foi ao diretor do porto marítimo. Temos vinte meninos. Quem é que acha

que foi ao presidente da associação industrial? Temos um menino. E que é que acha que foi ao representante dos agricultores? Ninguém? E porque é que a maioria acha que é o diretor do porto marítimo? D.?

A – \Porque (*)/

E – Açam que a atividade que se faz no porto marítimo é a que causa mais poluição. Concordam com a ideia do D.?

A – ____ Sim.

E – Vocês escolheram o diretor do porto marítimo porque é junto ao porto marítimo que se faz mais poluição e que prejudica mais o mar. Vamos continuar a ouvir?

A - ____ Sim.

E – Se eles tivessem escrito a carta ao diretor do porto marítimo... o que é que acham que eles deveriam escrever na carta?

A - ____ (*)

E – Vamos lá um de cada vez. Quero ouvir primeiro o M. O que achas que eles deviam escrever para acabar com a poluição na costa?

A – Senhor do porto marítimo..

E – Senhor ou senhora. Neste caso não sabemos.

A – Se faz favor limpe a zona com petróleo.

E – Achas que é o diretor do porto marítimo que tem que limpar?

A – Não.

E – Qual será a melhor forma de começar uma carta? Se calhar a melhor forma é dizer o quê?

A – Bom dia.

E – Nas cartas já vamos ver que há outras formas de começar por em vez de dizer olá e bom dia, há outras formas de dizer a saudação. Então, mas o que é que escreveriam. Escreveríamos olhe se faz favor limpe a praia? E a pessoa que vai ler pensa vou limpar a praia e a costa.

A – Temos que escrever que estão a fazer poluição na costa.

E – (continuação do vídeo) Se nós fossemos o André e a Helena o que é que nós escrevíamos na carta?

A - ____

E – Esperam... Antes de convencer alguém a tomar medidas primeiro nós temos que conhecer o problema. Para nós conhecermos o problema já vimos que temos que organizar a informação que vamos escrever na carta. Sim, vocês acertaram numa parte do que vamos fazer na aula, nós vamos escrever um texto. Nós vamos escrever uma carta a ... quem é que vocês escolheram?

A - ____ O diretor do porto marítimo.

E – Vamos aqui reunir informação e vamo-nos colocar no lugar dos irmãos. Então é assim...

A – Mas podíamos mandar a carta a sério.

E – E mandaríamos a quem na tua opinião?

A – Ao diretor do porto marítimo.

E – E imagina agora que o diretor do porto marítimo dizia assim: “Mas eu estive agora na praia...”, o porto marítimo de onde.

A – Da Costa Nova.

E – Imagina que o diretor do porto marítimo chegava ao porto e pensava : Então o meu porto está limpo não percebo porque é que escreveram esta carta. Já viste o problema que era estarmos... estamos a fazer um trabalho, mas neste âmbito dá para várias situações. Estás a dizer que em Aveiro, tínhamos de provar que esta situação existe em Aveiro. Pode acontecer noutros sítios, mas pode não acontecer em Aveiro.

A – Professora já consegui ler o que está ali.

E – O que é?

A – Poluição da costa.

E – Boa. Então vamos lá organizar a nossa carta. Primeiro vão escrever o nome, já está?

A - _ _ _ Já.

E – Depois, quando escrevemos uma carta deste género temos de dizer qual é o problema que estamos a falar. Diz assim. O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição da costa? Qual é o problema que estamos a falar? Escrevam lá. O que é que estamos a falar?

A – Poluição da costa.

E – Escrevam lá.....(3 minutos). Já escreveram?

A - _ _ _ Não, sim.

E – Têm aqui um espaço com uma linha em baixo para descreverem quais são as causas que nós vimos no vídeo. Vocês podem escrever as que se lembrarem, podem escrever ou desenhar o que é que faz com que haja poluição na costa?

A – Os agricultores.

E – Aqui dou-vos o poder de decidir. Ou escrevem em cima ou desenharam em baixo ou fazem os dois. Vamos lá?..... (5 minutos). Ora bem, finalmente alguém colocou o problema essencial. A C. disse-me assim, diz lá C.

A – Se nós escrevermos ao diretor do porto marítimo ele não pode falar com os agricultores, porque ele só manda no porto marítimo, não manda nos agricultores.

E - (*)

A – Mas o presidente pode, porque ele manda em tudo.

E – Querem mudar o destinatário na carta?

A - _ _ _ Sim.

E – O que é que esta pergunta querera dizer? O destinatário é a quem se dirige a carta. Vamos dirigir a nossa carta a outra pessoa?

A - _ _ _ Sim.

E – Então a quem?

A - _ _ _ Ao presidente da câmara.

E – Porquê?

A – Porque ele também consegue mandar nos agricultores.

E – Tem poder para tomar medidas em relação à agricultura é isso?

A - _ _ _ Sim.

E – E também há outra situação.

A – Em relação à indústria.

E – É essa a razão?

A - _ _ _ Sim.

E – Têm mais cinco minutinhos para acabar esta parte. E ainda temos que escrever a carta ao presidente da câmara municipal.

Anexo 5 – Transcrição das entrevistas semiestruturadas

Etapa 1	
E - Se fosses dono de uma quinta, que destino davas à água usada na lavagem dos espaços dos animais?	
J G	A – Eu escolhi a ETAR, a água fica limpa.
G	A – A água deve escorrer para os canos da ETAR porque a água sai limpa. Para o solo não, e para o rio também não porque a água está suja.
I	A - A água devia ir para a ETAR porque era mais seguro porque assim tínhamos água suja. E – Para que serve a lupa? A - A lupa era para ver se havia dejetos e lixo.
L	A - A água não pode ir para o rio e para o solo porque os animais e plantas morrem porque a água está suja. A água deve ir para a ETAR porque a água vai ficar limpa. E – O que querem dizer as setas? A - As setas dizem que a o lixo sai da água.
N	A – A água devia ir para o rio porque se calhar chove e o rio fica cheio de água e fica limpa.
MI	A - Porque achei que era o rio.
AA	A – Rio, porque...
C	A – A água vai para a ETAR para não poluir o ambiente, para não morrerem e para não ficarmos com doenças graves em que podemos morrer. Na ETAR, os senhores que trabalham na ETAR filtram a água e retiram as coisas que não são potáveis para consumirmos.

Etapa 2	
E- O que dirias aos teus pais para convencê-los a não deitar materiais poluentes para a água?	
J PS	A – Os pais não podiam deitar o petróleo, o óleo e líquido da loiça para a água porque, nem para as plantas, porque as plantas iam ficando murchas e depois morriam.
C	A – Respondia que lhes mostrava a experiência e fazer registos como fiz na escola e os meus aprendiam. E – O que aprendiam os teus pais? A - Aprendiam que não podiam deitar poluentes para regar as plantas e o que acontecia às plantas: murchavam e não reproduziam e não as podíamos comer.
ME	A – Porque as plantas podiam morrer e nos ficávamos sem ar. São as plantas que nos dão o ar. E – Os que farias aos poluentes? A – Punha dentro de uma garrafa.
M	A – Porque assim podia matar os animais se a água for para o rio e mar. Convencia a mãe a deitar os poluentes no esgoto da ETAR. E – Todos os poluentes? A – Não sei...Disseste que o óleo vai para o oleão. Se calhar, alguns poluentes não vão para a ETAR.
MJ	A – Diria que se estivessem com atenção para não deitar materiais nas plantas, porque assim elas murchavam e não havia plantas.
T	A – Era estátua para não deixar o meu pai deitar os materiais na água. E - Porquê? A – Porque isso é poluir e isso a água pode ficar estragada com as coisas que poluem, e se ninguém soubesse que ele pôs, as pessoas podiam beber a água e podiam ficar doentes.

<p style="text-align: center;">Etapa 3</p> <p>E - Se fosses Ministro do Ambiente da Guiné, o que farias para que todos tivessem acesso à água potável de uma forma justa?</p>	
B	A – Juntar todos os ministros dos outros países.
MI	A – O guineense foi pedir água a nós (portugueses).
P	A – Os guineenses moram muito longe, fiz um avião para vir para Portugal para obrigar a dar garrações de água aos guineenses. Temos de dizer aos guineenses pararem de beber água cheia de lama, ara eles não morrerem. Também limpava a água com lama com uma máquina.
AS	A – Tirávamos água do mar para os guineenses porque há muita água no mar.
JG	<p>A – Ia buscar água boa ao rio limpo e trazia com garrações.</p> <p>E – O que fazias com os garrações aos guineenses.</p>
B	A – O senhor puxava a bomba de água e senhora não fazia força. Os meninos e as meninas iam à escola para terem ideias para serem saudáveis e ajudarem o país a ter água saudável.
D	A – Dava dinheiro às pessoas para construírem artefactos.

Etapa 4	
E - O que posso dizer para convencer alguém a tomar medidas para acabar com a poluição na costa?	
CP	<p>A – Dizia que as pessoas podem morrer se comerem os peixes que estão quase a morrer.</p> <p>E – Porque é que os peixes estão a morrer?</p> <p>A – Por causa dos pesticidas... dejetos dos animais no rio... a tinta do mar, o petróleo dos navios, esgotos... latas e pneus que existem na água e na areia.</p>
P	<p>A – Dizia que os peixes morrem porque comem o lixo que está na água; as tartarugas morrem porque comem o lixo que está na areia.</p> <p>E – Porque achas que isso pode acontecer?</p> <p>A – Porque há lixo areia e no mar. Pinte de amarelo a areia. O que está a azul é o mar. O preto quer dizer poluição. Tinha que dizer às pessoas para não meterem dejetos e lixo para o mar... Mandava uma carta.</p>
G	<p>A – Chamava o Presidente da Câmara Municipal dizer às pessoas para não deitarem lixo e dejetos no rio e no mar.</p> <p>E – Porque chamavas o Presidente da Câmara Municipal?</p> <p>A – Porque ele pode mandar.</p> <p>E – Porque é que as pessoas não podem deitar lixo e dejetos no rio e no mar?</p> <p>A – Porque os peixes morrem porque comem o que não é bom.</p> <p>E – O que queres dizer com “o que não é bom”?</p> <p>A – É o plástico, papéis, dejetos dos animais...</p>
N	A – O barco deita petróleo na água... As pessoas não são cuidadosas. Podem poluir.
L	<p>A – Dizia que os peixes e as pessoas podem morrer porque há muita poluição na praia.</p> <p>E – Porque é que existe poluição na praia?</p> <p>A – Porque existe lixo, tinta. Fiz um sol triste porque estava muita poluição na praia. É preciso tirar o petróleo, o lixo e a tinta. Assim, o sol fica contente.</p>
JG	<p>A – Dizia que as pessoas morrem porque comem peixe com plástico.</p> <p>E – Porque achas que isso acontece?</p> <p>A – O André e a Helena vêm pneus e garrafas na areia. O André e a Helena vêm água poluída. O peixe que os plásticos são comida e comem. As pessoas comem peixe com plástico e podem morrer.</p>
MI	<p>A – Dizia às pessoas que os pássaros deitam lixo, o pássaro cai e morre porque come o lixo.</p> <p>E – Porque é que há lixo na costa?</p> <p>A – Havia muito lixo porque as pessoas andam a deitar lixo no mar.</p> <p>E – Porque pintaste o desenho dessa forma?</p> <p>A – O azul é o mar, cor de laranja é a areia. Pus o barco a deitar óleo no mar.</p>
AA	A – As pessoas deitam lixo para o mar quando acabam de comer e os peixes morrem porque o lixo faz-lhes mal. As pessoas não deviam deitar lixo na água.